SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

32

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Nr. 321—341

SMITHSONIAN
MAY 14 1982
LIBRARIES

Schriftleiter:

Karl Wilhelm Harde
und
Wolfgang Seeger

Stuttgart

1979—1980

Die Arbeiten Nr. 321—341 umfassen 560 Druckseiten und enthalten 25 Tafeln, 241 Abbildungen und 11 Tabellen.

Bearbeitet wurden Teilgebiete folgender Taxa (Anzahl der Arbeiten in Klammern):

Botanik, Laminales: Labiatae (1)

Zoologie, Arachnida: Pseudoscorpionidea (1)
Crustacea: Isopoda (2)
Insecta: Odonata (2), Psocoptera (1), Auchenhorrhyncha (1), Planipennia (1), Coleoptera (4), Lepidoptera (1), Diptera (6)
Mammalia: Rodentia (1).

Schriftleitung:

Dr. Karl Wilhelm Harde (Nr. 321—325) & Dr. Wolfgang Seeger (Nr. 326—341), Staatliches Museum für Naturkunde, Zweigstelle: Arsenalplatz 3, D-7140 Ludwigsburg.

Bestellung und Verkauf (auch von Einzelheften):

Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Schloß Rosenstein, D-7000 Stuttgart 1.

Gesamtherstellung:

Verlagsdruckerei Schmidt GmbH., Postfach 1660, D-8530 Neustadt a. d. Aisch.

Inhalt

Nr. 321—341

321 Schawaller, W.: Revision der Gattung *Ablattaria* Reitter 1884 (Coleoptera: Silphidae). — [Revision of the genus *Ablattaria* Reitter 1884 (Coleoptera: Silphidae).] 8 S., 18 Abb.; 1979.

322 Friedrich, E., Neue Beobachtungen und Untersuchungen zur Biologie von *Limenitis populi* L. (Lep., Nymphalidae). — [New studies concerning the biology of *Limenitis populi* L. (Lep., Nymphalidae).] 6 S., 6 Abb.; 1979.

323 Herting, B.: Beschreibungen neuer Raupenfliegen (Dipt. Tachinidae) und Revision der *Besseria anthophila*-Gruppe. — [Descriptions of new Tachinidae (Diptera) and revision of the *Besseria anthophila*-group.] 10 S., 4 Abb.; 1979.

324 Schmalfuss, H.: Die Landisopoden (Oniscoidea) Griechenlands. 1. Beitrag: Gattung *Ligidium* (Ligiidae). — [Terrestrial isopods (Oniscoidea) of Greece. 1. contribution: Genus *Ligidium* (Ligiidae).] 15 S., 33 Abb.; 1979.

325 Schaeflein, H.: Beitrag zur Dytiscidenfauna Mitteleuropas (Col.). Nebst einigen ökologischen Miszellen. — [Contribution to the dytiscid-fauna of Central Europe (Col.), with some ecological comments.] 20 S.; 1979.

326 Herting, B.: Revision einiger nicht-paläarktischer Arten aus der Tribus Cylindromyiini (Dipt. Tachinidae, Phasiinae). — [Revision of several non-palearctic species of the tribe Cylindromyiini (Dipt. Tachinidae, Phasiinae).] 16 S., 7 Abb.; 1979.

327 Franke, U.: Libellen im Dürbheimer Moos. Ein Beitrag zur Odonatenfauna der Schwäbischen Alb. — [Odonata of the Dürbheimer Moos. A contribution to the Odonata fauna of the Swabian Jurassic.] 9 S., 2 Abb., 1 Tab.; 1979.

328 Schawaller, W.: Morphologische Variation bei *Silpha tristis* und Synonymie von *Silpha franzi* (Coleoptera, Silphidae). — [Morphological variation of *Silpha tristis* and synonymy of *Silpha franzi* (Coleoptera, Silphidae).] 8 S., 5 Abb.; 1979.

329 Seeger, W.: Spezialmerkmale an Eihüllen und Embryonen von Psocoptera im Vergleich zu anderen Paraneoptera (Insecta); Psocoptera als monophyletische Gruppe. — [Special structures in egg membranes and embryos of Psocoptera, providing the monophyly of this order, with special regard to other Paraneoptera (Insecta).] 57 S., 5 Abb., 6 Tab.; 1979.

330 Dieterlen, F.: Der früheste Fund der afrikanischen Kleinen Hamsterratte (*Beamys hindei*) (Cricetomyinae; Cricitidae; Rodentia). — [The earliest record of the african long-tailed pouched rat (*Beamys hindei*) (Cricetomyinae; Cricetidae; Rodentia).] 3 S., 1 Abb.; 1979.

331 Schmalfuss, H.: Revidierte Check-list der Landisopoden (Oniscoidea) Griechenlands. — [Revised check-list of the terrestrial isopods (Oniscoidea) of Greece.] 42 S., 1 Abb.; 1979.

332 Verves, Y. G.: Eine neue Art der Gattung *Sphenometopa* Townsend (Diptera, Sarcophagidae). — [A new species of the genus *Sphenometopa* Townsend (Diptera, Sarcophagidae).] 3 S., 2 Abb.; 1979.

333 Franke, U.: Bildbestimmungsschlüssel mitteleuropäischer Libellen-Larven (Insecta: Odonata). — [Pictorial key for the nymphs of Odonata of Central Europe.] 17 S., 12 Taf., 5 Abb.; 1979.

334 Schawaller, W.: *Silpha obscura,* ein Beispiel für Subspezies-Differenzierung bei Käfern (Coleoptera, Silphidae). — [*Silpha obscura,* an example for the evolution of subspecies in beetles (Coleoptera, Silphidae).] 11 S., 6 Abb.; 1980.

335 Herting, B.: Beiträge zur Kenntnis der europäischen Raupenfliegen (Dipt. Tachinidae), XV. — [Contributions to the knowledge of the European Tachinidae (Dipt.), XV.] 8 S., 4 Abb.; 1980.

336 Schlee, D.: Ungewöhnliche Varianten des Sozialverhaltens bei Zuckmücken (Diptera: Chironomidae). — [Unusual patterns of social behaviour in non-biting midges (Diptera: Chironomidae).] 12 S., 9 Abb.; 1980.

337 Pieper, H. & Willmann, R.: Die Larven griechischer Ascalaphiden-Arten (Ins., Planipennia). — [The larvae of Greek ascalaphid species (Ins., Planipennia).] 11 S., 15 Abb., 1 Tab.; 1980.

338 Schawaller, W.: Bibliographie der rezenten und fossilen Pseudoscorpionidea 1890—1979 (Arachnida). — [Bibliography of the recent and fossil Pseudoscorpionidea 1890—1979 (Arachnida).] 61 S.; 1980.

339 Heller, F. R.: Revision der Gattung *Paectira* Karsch 1890 (Syn.: *Inyamana* Dist. 1905) (Homopt.: Cicadina). — [Revision of the genus *Paectira* Karsch 1890 (Syn.: *Inyamana* Dist. 1905) (Homopt.: Cicadina).] 28 S., 13 Taf.; 1980.

340 Schlee, D.: Besonderheiten der Biologie und Morphologie von *Fleuria lacustris* (Diptera: Chironomidae). — [Peculiarities concerning the biology and morphology of *Fleuria lacustris* (Diptera: Chironomidae).] 23 S., 20 Abb., 1 Tab.; 1980.

341 Sebald, O.: Die Gattung *Leucas* R. Brown (Labiatae) in Afrika und auf der Arabischen Halbinsel. — [The genus *Leucas* R. Brown (Labiatae) in Africa and on the Arabian Peninsula.] 200 S., 98 Abb., 1 Tab.; 1980.

32

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Herausgegeben vom

Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart

Serie A (Biologie), Nr. 321 Stuttgart 1979

Revision der Gattung *Ablattaria* Reitter 1884

(Coleoptera: Silphidae)

Von Wolfgang Schawaller, Ludwigsburg

Mit 18 Abbildungen

Abstract

A clear arrangement of genus *Ablattaria* Reitter 1884 is worked out by extensive material from many collections. The result is a precisation of 4 species, a degradation of 1 species to subspecies and a transposition of 1 variation to subspecies. A key is given and the distribution of all species is discussed.

Einleitung

Innerhalb der Gattung *Ablattaria* Reitter 1884 sind bis heute 5 Formen als Arten sowie mehrere Variationen und Aberrationen beschrieben. Bis auf wenige Ausnahmen bereitet die Determination Schwierigkeiten, da die morphologischen Unterschiede zwischen den Tieren nur minutiös sind und von den Autoren die Berücksichtigung verwandtschaftlicher Beziehungen unterblieb. In der vorliegenden Arbeit wird der Versuch unternommen, eine übersichtliche Gliederung der Gattung an Hand eines größeren Materials auszuarbeiten. Als Ergebnis werden 4 Arten mit Diagnosen präzisiert, eine bisherige Art zum Rang einer Subspezies degradiert und eine Variation zur Subspezies erhoben.

Material

Die Basis für die vorliegende Untersuchung bildeten die Sammlungen des Senckenberg-Museums in Frankfurt/M., der Museen in Basel, Stuttgart und Wiesbaden und der Herren Frank, Köstlin und Liebegott sowie die Spezialsammlung des Verfassers. Allen, die mir diesbezüglich Material ausliehen oder überließen, sei an dieser Stelle vielmals dafür gedankt.

Gattungsareal

Das Areal der Gattung (Abb. 1) erstreckt sich von Mittel- und Südeuropa über Kleinasien bis nach Südrußland und bis zum Kaukasus. Die Nordgrenze der Verbreitung liegt in Deutschland etwa im Raum von Hannover. Im Südwesten wird offensichtlich die Meerenge von Gibraltar hinüber nach Afrika nicht über-

schritten, im Südosten bilden Syrien und Persien die Grenze. Es ist allerdings denkbar, daß die Verbreitungsgrenze noch einiger Korrekturen bedarf, im besonderen Maße gilt dies für den asiatischen Raum. Die zugehörigen Arten sind sämtlich thermophil und besiedeln wahrscheinlich nicht gleichmäßig das gesamte Gebiet, insbesondere Gebirgslagen über 800—1000 m werden in der Regel gemieden.

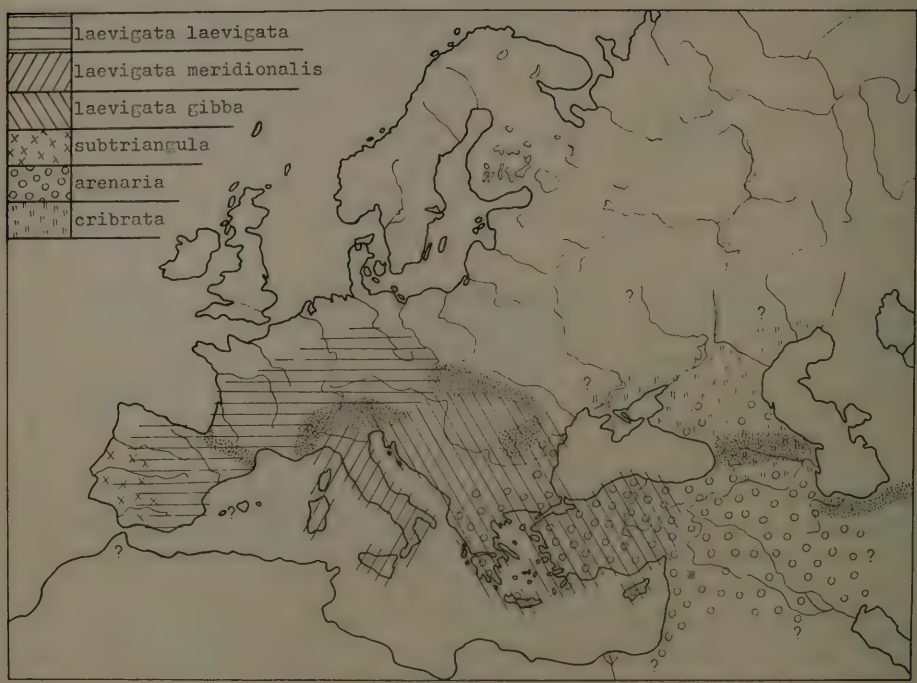


Abb. 1. Das Areal der Gattung und die Verbreitung der einzelnen Arten.

Diagnose der Gattung

Körper einfarbig schwarz, ohne Metallglanz. Kopf schnauzenförmig verlängert (cychroid), viel länger als zwischen den Augen breit. Mandibeln lang, über das Labrum weit vorrangend. Antennen zur Spitze kontinuierlich verdickt, ohne Keule; erstes Glied lang, schaftförmig. Pronotum nach vorn stark gerundet verengt, Hinterecken gerundet. Elytren gewölbt; ohne Rippen, manchmal dort mit feinen, unpunktierten Längslinien; Präapikalbeule fehlt; Seitenrand aufgebogen. ♂-Genitalien siehe Abb. 2—7. Larvalmorphologie bei Ganglbauer (1899).

Besprechung der Arten

Zwei Arten, *subtriangula* Reitter 1905 und *arenaria* (Kraatz 1876), lassen sich morphologisch gut fassen und sind auch geographisch weit geschieden. Bei den restlichen Formen erscheint die Trennung nur nach morphologischen Kennzeichen schwierig, auch die Genitaluntersuchung bringt keine Fortschritte (Aedoeagus-Variabilität in Abb. 2—7). An Hand des größeren untersuchten

Materials ist die geographische Herkunft zusätzlich neben der Morphologie als Separationskriterium erkannt worden und liefert befriedigende Ergebnisse.

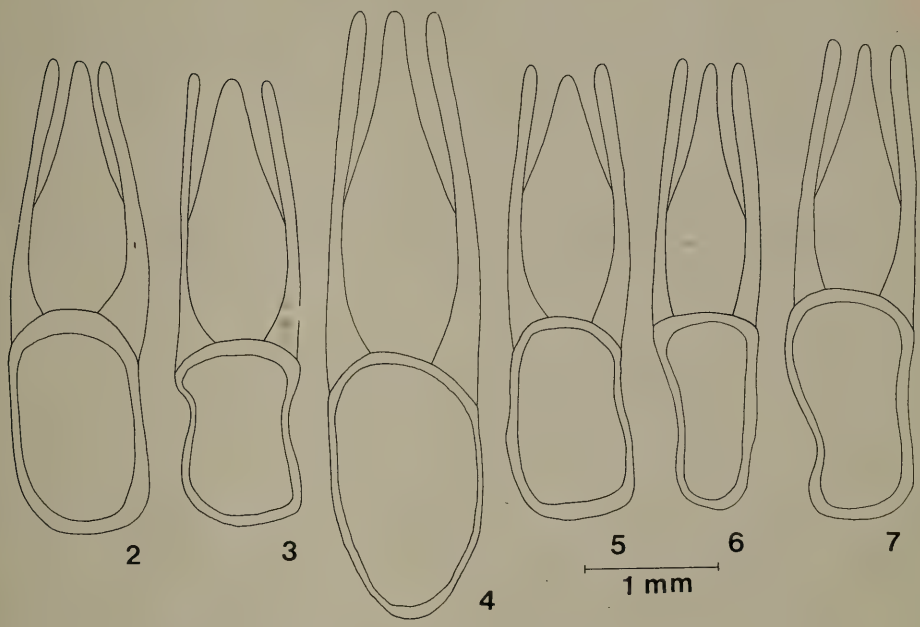


Abb. 2—7. Aedoeagus von ventral. 2) *A. laevigata* ssp. *laevigata* (Fabricius 1775) (Spanien); 3) *A. laevigata* ssp. *laevigata* (Fabricius 1775) (Deutschland); 4) *A. laevigata* ssp. *meridionalis* Ganglbauer 1899 (Italien); 5) *A. laevigata* ssp. *gibba* (Brullé 1832) (Griechenland); 6) *A. cribrata* (Ménétriés 1832) (Kaukasus); 7) *A. arenaria* (Kraatz 1876) (Türkei).

Ablattaria subtriangula Reitter 1905

1905 *subtriangula* Reitter, Wien. ent. Ztg., 24: 90.

Diagnose: Pronotum konisch nach vorn verengt (Abb. 8), Seiten fast gerade; Oberfläche vollständig punktiert. Elytren ± parallel (Abb. 8); außer der normalen Punktur ohne zusätzliche große Punkte (Abb. 12).

Verbreitung: Die Art ist in Spanien endemisch und vergleichsweise selten, da sie selbst in größten Sammlungen fehlt. Die Kenntnis der Verbreitung auf der iberischen Halbinsel ist aus diesem Grunde recht lückenhaft. Pardo-Alcaide & Yus (1974) geben nur die westliche Provinz Cáceres als Fundort an, in der Sammlung des Verfassers steckt lediglich 1 Exemplar aus Orduna (wo genau?, bei Bilbao?). Ob die Art sympatrisch oder gar syntopisch mit *laevigata* (Fabricius 1775) zusammen lebt, ist bislang nicht bekannt; Sympatrie mit der weit verbreiteten *laevigata* (Fabricius 1775) erscheint jedoch möglich. Interessant ist die Tatsache, daß die auf Grund des konischen Pronotum morphologisch leicht abtrennbare *subtriangula* Reitter 1905 die westliche Grenzregion des Gattungsareals besiedelt; ein analoges Gegenstück bildet die *arenaria* (Kraatz 1876) im Osten.

Ablattaria laevigata (Fabricius 1775)

1775 *laevigata* Fabricius, Syst. Ent., 74.
1776 *polita* Sulzer, Abgek. Gesch. Ins., 28.

Diagnose: Pronotum halbkreisförmig nach vorn verengt (Abb. 9—11); Oberfläche vollständig punktiert. Elytren ± parallel (Abb. 9, 11) oder rundlich (Abb. 10); zusätzlich zur normalen Punktur mit oder ohne größere Punkte, der Durchmesser der gegebenenfalls größeren Punkte höchstens 2 × so groß wie jener der kleinen (Abb. 13—15). Aedoeagus Abb. 2—5.

Systematik: Diese Art bildet den schwierigsten Komplex innerhalb der Gattung, was sich auch in den zahlreich beschriebenen Formen ausdrückt. Sortiert man ein größeres Material der *laevigata* (Fabricius 1775) nach geographischen Aspekten, erhält man drei festumrissene Gruppen besonders bezüglich der Körperform. Diese drei Einheiten sind innerhalb bestimmter geographischer Regionen konstant und bilden Übergangsformen in den Grenzgebieten, sie sind also als Subspezies einer Stammart anzusehen; Details dazu bei den einzelnen Subspezies.

Subspezies sind nur dann zu benennen, wenn sie sich taxonomisch, d. h. durch ausreichend diagnostische (morphologische) Kennzeichen trennen lassen. Bei der hier in Rede stehenden Art liegt diesbezüglich ein Grenzfall vor, denn die Determination bis zur Subspezies ist ohne größere Vergleichsserien nicht immer möglich. Die betreffenden Namen sind jedoch schon längere Zeit in der Literatur eingeführt und können beim Vorliegen mehrerer Vergleichstiere zugeordnet werden, somit scheint ihre Benutzung gerechtfertigt.

Verbreitung: Die 3 Subspezies dieser Art besiedeln in weiter Ausdehnung das Zentrum des Gattungsareals in Mittel- und Südeuropa und in Anatolien. Bemerkenswert ist, daß offensichtlich die Alpen eine Rolle spielen bei der Trennung dieser drei Subspezies, näheres zur Verbreitung siehe dort. Wahrscheinlich sympatrisch mit *laevigata* (Fabricius 1775) lebt im Westen *subtriangula* Reitter 1905, als sicher gilt dies für *arenaria* (Kraatz 1876) im Osten.

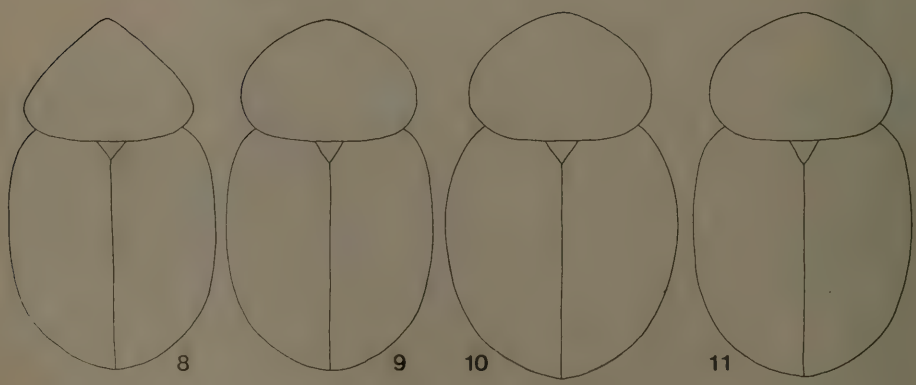


Abb. 8—11. Körperumrisse. 8) *A. subtriangula* Reitter 1905 (Spanien); 9) *A. laevigata* ssp. *laevigata* (Fabricius 1775) (Deutschland); 10) *A. laevigata* ssp. *meridionalis* Ganglbauer 1899 (Italien); 11) *A. laevigata* ssp. *gibba* (Brullé 1832) (Griechenland).

ssp. *laevigata* (Fabricius 1775)

1775 *laevigata* Fabricius, Syst. Ent., 74.
1776 *polita* Sulzer, Abgek. Gesch. Ins., 28.

Diagnose: Körper kleiner. Elytren ± parallel (Abb. 9); zusätzlich zur normalen Punktur nur einige, wenig größere Punkte (Abb. 13). Aedoeagus Abb. 2—3.

Systematik: Die hierher eingeordneten Tiere stellen prioritätsgemäß die Nominatform dar.

Verbreitung: Thermophil im südlicheren Mitteleuropa, in Frankreich und Spanien. Pardo-Alcaide & Yus (1974) erwähnen diesbezüglich nur den nördlichen Teil der iberischen Halbinsel, der Verfasser kennt aber auch Tiere z. B. aus Andalusien; fraglich ist das Vorkommen auf den Balearen. Aus den höheren Regionen der Alpen und Pyrenäen liegen bislang keine Nachweise vor.

ssp. *meridionalis* Ganglbauer 1899

1899 var. *meridionalis* Ganglbauer, Käf. Mitteleuropas, 3: 191.

Diagnose: Körper größer. Elytren ± rundlich (Abb. 10); zusätzlich zur normalen Punktur nur einige, größere Punkte, ihr Durchmesser etwa 2 × so groß wie jener der kleinen (Abb. 14). Aedoeagus Abb. 4.

Systematik: Dieser von Ganglbauer beschriebenen Form kommt der Wert einer echten Subspezies zu. Im unten bezeichneten Gebiet sind nur große, rundliche Tiere zu finden. Die Robustheit der Tiere ist wahrscheinlich keine Folge temperaturbedingter Entwicklungsfaktoren, andernfalls müßte in vergleichbaren Lokalitäten (z. B. in Spanien) die gleiche Erscheinung auftreten.

Verbreitung: Italien und die umliegenden Inseln bilden die Heimat dieser Subspezies. Im Nordwesten stellen die Provençalischen Alpen die Grenze gegenüber der ssp. *laevigata* (Fabricius 1775) dar, im Nordosten an der Grenze nach Jugoslawien vermischt sich die ssp. *meridionalis* Ganglbauer 1899 mit der folgenden Subspezies.

ssp. *gibba* (Brullé 1832)

1832 *gibba* Brullé, Exp. Morée, 162.
1849 var. *gibba* Redtenbacher, Fauna Austr. Käf., 142.
1926 var. *distinguenda* Portevin, Encycl. Entomol., 6: 25.
1926 var. *costulata* Portevin, Encycl. Entomol., 6: 25.
1926 var. *punctata* Portevin, Encycl. Entomol., 6: 25.

Diagnose: Körper größer. Elytren ± parallel (Abb. 11); zusätzlich zur normalen Punktur mehrere, wenig größere Punkte (Abb. 15). Aedoeagus Abb. 5.

Systematik: Manche Autoren, z. B. Portevin (1926) und Hatch (1928), sehen in dieser Form eine selbständige Art. Die konstant größere Körpergestalt gegenüber der Nominatform der *laevigata* (Fabricius 1775) und das Auftreten von Mischpopulationen im Grenzgebiet von Slowenien sind der Hinweis, daß es sich auch bei diesen Tieren lediglich um eine Subspezies handelt, die die Stammform im betreffenden Gebiet vertritt. Die oben zitierten Variationen sind systematisch ohne Wert und gründen sich nur auf individuelle Schwankungen.

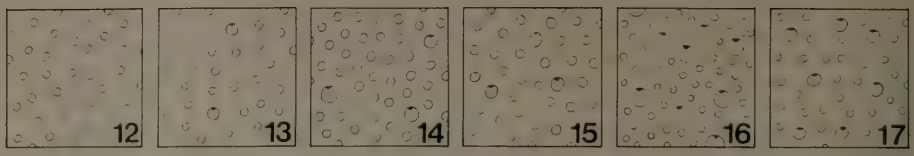


Abb. 12—17. Punktur der Elytrenscheibe. 12) *A. subtriangula* Reitter 1905 (Spanien); 13) *A. laevigata* ssp. *laevigata* (Fabricius 1775) (Deutschland); 14) *A. laevigata* ssp. *meridionalis* Ganglbauer 1899 (Italien); 15) *A. laevigata* ssp. *gibba* (Brullé 1832) (Griechenland); 16) *A. cribrata* (Ménétriés 1832) (Kaukasus); 17) *A. arenaria* (Kraatz 1876) (Türkei). — Kastenseite: 1 mm.

Verbreitung: Das Areal erstreckt sich vom nördlichen Jugoslawien über den gesamten Balkan, die ostmediterranen Inseln bis nach Zentral-Anatolien; die Ostgrenze ist fraglich. Auch diese Subspezies dürfte im höheren Gebirge (besonders in Kleinasien) nur ausnahmsweise vorkommen.

Ablattaria cribrata (Ménétriés 1832)

1832 *cribrata* Ménétriés, Cat. rais. obj. Zool., 168.

Diagnose: Pronotum halbkreisförmig nach vorne verengt; Oberfläche vollständig punktiert. Elytren ± parallel; zusätzlich zur normalen Punktur zahlreiche, größere Punkte, ihr Durchmesser etwa 4 × so groß wie jener der kleinen (Abb. 16). Aedoeagus Abb. 6.

Systematik: Die Artberechtigung dieser Form scheint nicht ganz gesichert, vielleicht stellt auch die *cribrata* (Ménétriés 1832) lediglich eine geographische Rasse der *laevigata* (Fabricius 1775) dar. Von dieser Art ist jedoch das Kaukasus-Areal (nach den bekannten Funden) disjunkt geschieden und spricht wahrscheinlich gegen eine Konspezifität. Außerdem kommen bei *laevigata* (Fabricius 1775) und ihren Rassen die großen Punkte der Elytren in dieser Ausprägung nicht vor; eine konvergente Entwicklung jener Punktur weist *arenaria* (Kraatz 1876) auf.

Verbreitung: Reitter (1884) meldet die Art nur aus dem Kaukasus, Portevin (1926) und Hatch (1928) geben auch Südrußland an; der Verfasser kennt nur Funde aus dem Kaukasus. Wahrscheinlich fehlt *cribrata* (Ménétriés 1832) in den höheren Regionen des Gebirges und lebt in den Talabschnitten des Kaukasus und dessen südlichen und nördlichen Ausläufern.

Ablattaria arenaria (Kraatz 1876)

1876 *arenaria* Kraatz, Dtsch. ent. Zschft., 20: 362.
1884 var. *punctigera* Reitter, Verh. nat. Ver. Brünn, 23: 75.
1926 var. *alleoni* Portevin, Encycl. Entomol., 6: 24.

Diagnose: Pronotum halbkreisförmig nach vorne verengt; Oberfläche an den Seiten punktiert, auf der Scheibe erloschen. Elytren ± parallel; zusätzlich zur normalen Punktur mehrere, größere Punkte, ihr Durchmesser etwa 3 × so groß wie jener der kleinen (Abb. 17). Aedoeagus Abb. 7.

Systematik: Im Zitat wird die Art von Kraatz nur erwähnt und nicht beschrieben, so daß *arenaria* (Kraatz 1876) nomenklatorisch streng genommen ein

nomen nudum darstellt. Da sich der Name jedoch in den letzten hundert Jahren eingebürgert hat und die Zuordnung eindeutig ist, wird er auch hier beibehalten. Typen im Deutschen Entomologischen Institut, Eberswalde. Die oben zitierten Variationen sind nur auf individuelle Schwankungen begründet, eine Benennung ist abzulehnen.

Verbreitung: Diese Art ist weit verbreitet im Balkan, in der Ägäis, in Kleinasien, Syrien, Mesopotamien, Südrußland und Persien. Die meisten Tiere in den Sammlungen stammen aus dem ostmediterranen Raum; offensichtlich liegt dort der Verbreitungs-Schwerpunkt. Die morphologisch gut abgrenzbare Art besiedelt den Osten des Gattungsareals, siehe dazu auch *subtriangula* Reitter 1905. Im Ostmediterraneum ist Sympatrie nachgewiesen mit *laevigata* (Fabricius 1775).

Tabelle der Arten

1 Pronotum konisch nach vorne verengt, Seiten fast gerade (Abb. 8). Spanien. *subtriangula* Reitter 1905

— Pronotum halbkreisförmig nach vorne verengt, Seiten verrundet (Abb. 9—11. 2

2 Pronotum nur an den Seiten punktiert, die Scheibe ohne Punkte. Elytren ± parallel; zusätzlich zur normalen Punktur mehrere, größere Punkte, ihr Durchmesser etwa 3 × so groß wie jener der kleinen (Abb. 17). Osteuropa, Anatolien, Südrußland, Syrien, Persien. *arenaria* (Kraatz 1876)

— Pronotum überall einheitlich punktiert. Elytren parallel oder rundlich; zusätzlich zur normalen Punktur mit oder ohne größere Punkte. . . 3

3 Elytren außer der normalen Punktur mit größeren Punkten, ihr Durchmesser etwa 4 × so groß wie jener der kleinen (Abb. 16). Kaukasus. *cribrata* (Ménétriés 1832).

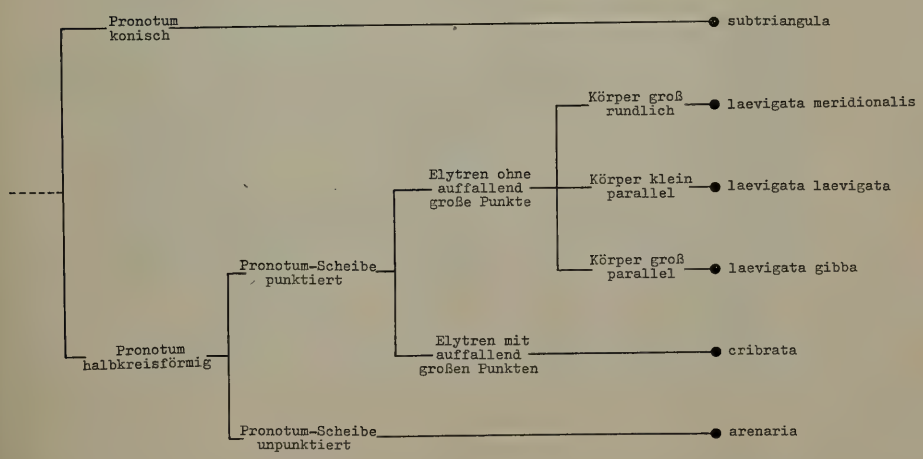


Abb. 18. Die vermutlichen Verwandtschaftsverhältnisse innerhalb der Gattung ohne absichtliche Wertung der Merkmale als plesio- oder apomorph.

— Elytren außer der normalen Punktur ohne oder mit wenigen großen Punkten, der Durchmesser der gegebenenfalls größeren Punkte höchstens 2 × so groß wie jener der kleinen. Europa, Anatolien.
laevigata (Fabricius 1775) 4

4 Körper kleiner. Elytren ± parallel (Abb. 9); zusätzlich zur normalen Punktur nur einige, wenig größere Punkte (Abb. 13). Mitteleuropa, Spanien, Frankreich. . . . ssp. *laevigata* (Fabricius 1775)
— Körper größer. Elytren ± rundlich (Abb. 10); zusätzlich zur normalen Punktur nur einige, größere Punkte, ihr Durchmesser etwa 2 × so groß wie jener der kleinen (Abb. 14). Italien und umliegende Inseln.
ssp. *meridionalis* Ganglbauer 1899
— Körper größer. Elytren ± parallel (Abb. 11); zusätzlich zur normalen Punktur mehrere, wenig größere Punkte (Abb. 15). Osteuropa, Anatolien.
ssp. *gibba* (Brullé 1832)

Literatur

GANGLBAUER, L. (1899): Die Käfer Mitteleuropas. — Band 3/I; Wien.
HATCH, M. H. (1928): Fam. Silphidae II. — In: JUNK-SCHENKLING: Coleopterorum Catalogus, 95: 63—154; Berlin.
PARDO-ALCAIDE, A. & YUS, R. (1974): Genera de Coléopteros de la Peninsula Ibérica, Familia Silphidae. — Graellsia, 30: 93—111; Madrid.
PORTEVIN, G. (1926): Les grandes Nécrophages du globe. — Encycl. Entomol., 6: 1—270; Paris.
REITTER, E. (1884): Bestimmungstabellen der europäischen Coleopteren. — Heft 12, Abschnitt Silphini; Verh. nat. Ver., 23: 72—91; Brünn.

Nachtrag bei der Korrektur

Herr Prof. Dr. J. MARTENS brachte von seiner Persien-Reise 1978 neben anderen Silphiden auch ein Exemplar von *cribrata* (Ménétriés 1832) mit. Das Tier ist unter zwei Gesichtspunkten bemerkenswert. Zum einen weist der Fundort (Aserbeidshan: Arasbaran Wildlife Refuge) nun sicher darauf hin, daß das Areal der Art nicht nur auf den Kaukasus beschränkt ist. Zum zweiten ist die Fundhöhe (2000 — 2300 m) bemerkenswert. Ob es sich hierbei um einen Einzelfall handelt, oder ob die Art in diesem Gebiet regelmäßig auch in höheren Gebirgslagen vorkommt, kann noch nicht entschieden werden. Funde über 1000 m Meereshöhe sind innerhalb der Gattung eine Ausnahme.

Anschrift des Verfassers:
Wolfgang Schawaller, Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart,
Zweigstelle, Arsenalplatz 3, 7140 Ludwigsburg

32

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Herausgegeben vom

Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart

Serie A (Biologie), Nr. 322 Stuttgart 1979

Neue Beobachtungen und Untersuchungen zur Biologie von *Limenitis populi* L. (Lep., Nymphalidae)

Von Ekkehard Friedrich, Buenos Aires

Mit 6 Abbildungen

Salix-Arten als Futterpflanzen von *L. populi*

In der Entomologischen Zeitschrift (85: 164—167) hatte der Verfasser diesbezügliche Beobachtungen, die Unterart *jezoensis* Matsumura betreffend, mitgeteilt; da jene rein zufällig und nur mit Raupen nach der Überwinterung gemacht worden waren, lag es nahe, zu diesem Thema weitere, detaillierte Untersuchungen anzustellen. Ermöglicht wurden diese im wesentlichen durch die lie-

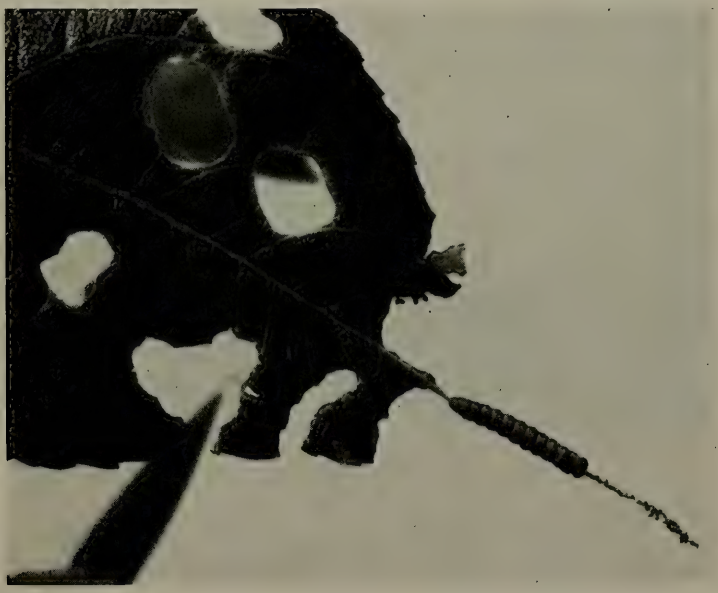


Abb. 1. Raupe von *L. populi jezoensis* (L_1) auf *Salix foetida*. Der Lochfraß stammt nicht von der Raupe.

benswürdige Unterstützung von T. TAKAKURA/Tokyo, der dem Verfasser wiederum Eier der japanischen Unterart des Großen Eisvogels zur Verfügung stellen konnte.

Am interessantesten erschien die Beantwortung der Frage, ob sich die *L. populi*-Raupe ex ovo mit *Salix* ernähren ließe; denn nur in diesem Falle konnte zumindest für möglich gehalten werden, daß der Falter im Freiland auch auf Weiden und nicht nur, wie allgemein bekannt, auf Pappeln ablegt.

Die Versuche wurden mit *Salix triandra*, einer schmal- und glattblättrigen sowie mit *S. foetida*, einer breitblättrigen Art mit stärker reliefierter Blattoberfläche, durchgeführt.

In beiden Fällen nahm die Eiraupe das Futter ohne weiteres an. Wegen der geringen Blattgröße wurde die mit *S. triandra* ernährte Larve später auf *S. foetida* umgesetzt. Beide Tiere erhielten bis zur Verpuppung keinerlei Pappelfutter, wuchsen — siehe die unten folgenden Ergebnisse — bei Subitanentwicklung infolge des Langtags teils schneller heran als die auf *Populus* gehaltenen Raupen, verpuppten sich, ohne Zeichen irgendeiner Irritation zu zeigen, auf *Salix*blättern und ergaben Falter von annähernd normaler Größe.

Abb. 2. Puppe von *L. populi jezoensis* auf *Salix caprea*.

Angesichts dieser Ergebnisse wären Freilandfunde von *L. populi*-Raupen auf *Salix* besonders interessant; sie fehlen aber bis jetzt offenbar gänzlich. Immerhin erwähnen LHOMME (1923—1935) sowie MARIANI (1943) Weiden als Futterpflanzen unserer Art, wobei es jedoch offen bleibt, ob diesen Angaben exakte Funde bzw. Beobachtungen zugrunde liegen oder ob es sich lediglich um Übernahme älterer, mehr oder weniger zweifelhafter Aussagen handelt. (Beide Quellen auf freundlichen Hinweis von Dr. V. B. POLÁČEK, Brandýs nad Labem).

TAKAKURA schließlich teilt (1977 in litt.) länger zurückliegende Beobachtungen mehrerer *L.-populi*-♀♀ an Weiden in Japan mit; trotz des ablageverdächtigen Verhaltens der Tiere erschien ihm damals eine Eiablage auf *Salix* ausgeschlossen, und er überprüfte die Situation nicht. Im Lichte der jetzt vorliegenden Ergebnisse ist er geneigt, auch einer weiteren Beobachtung Bedeutung zuzumessen: Die Suche an Pappeln, nicht aber an Weiden in einem japanischen *L. populi*-Areal erbrachte vor einigen Jahren während des Winters nur wenige Funde von Hibernorefugien; trotzdem waren im folgenden Jahr die Falter im gleichen Gelände auffallend häufig.

1977 war es möglich, wenigstens mit einer einzigen, süddeutschen *L. populi*-Raupe im letzten Stadium Fütterungsversuche im obigen Sinne zu unternehmen. Hier die Ergebnisse:

Salix caprea: geringer Fraß, Abwanderung der Raupe;
Salix foetida: mäßiger Fraß, Abwanderung der Raupe;
Salix incana: mäßiger Fraß, Abwanderung der Raupe;
Salix pentandra: normaler Fraß, keine Abwanderung;
Salix viminalis: kein Fraß, Abwanderung der Raupe.

Das Verhalten der süddeutschen Larve weicht demnach deutlich von dem der japanischen Tiere ab; ob der Grund darin zu sehen ist, daß jene erst als L_5 gefunden und für die Versuche benützt werden konnte, sei dahingestellt. Auch aufgrund der Tatsache, daß nur eine einzige Raupe für die Versuche zur Verfügung stand, sind endgültige Schlüsse aus den vorliegenden Ergebnissen nicht zu ziehen.

Generationenfolge bei *L. populi*

Ebenfalls rein zufällig hatte der Verfasser bei Zuchten des Jahres 1974 einige Falter der 2. Generation erhalten; auch diese Thematik, interessant deswegen, weil der Große Eisvogel aus seinem ganzen Verbreitungsgebiet nur als einbrütig bekannt ist, wurde 1977 gezielt untersucht.

Der Großteil der *jezoensis*-Raupen wurde ex ovo bei Dauerlicht gehalten; sämtliche Tiere zeigten Subitanentwicklung und fraßen in gut 3 Wochen bis zur Verpuppung durch. Eine kleinere Gruppe erhielt 15 Stunden Licht pro Tag; in diesem Falle gingen alle Tiere in Diapause. Einige wenige Larven wurden bei der zur Zeit der Zucht in Europa natürlichen Tageslänge — im letzten Maidrittel bis Mitte Juni demnach bei ca. 16 Stunden Licht — gehalten. Auch hier gingen alle Tiere in Diapause, doch sei dieses Ergebnis wegen der geringen Stückzahl der Raupen mit Vorbehalt mitgeteilt.

Immerhin sind jetzt folgende Aussagen möglich:
Zumindest bei *L. populi jezoensis* wird Diapause durch die Tageslänge induziert; die Schwelle, welche die japanische Subspecies hindert, eine 2. Generation zu bilden, liegt bei mehr als 16 Stunden, verglichen mit anderen, prinzipiell gleich gearteten Fällen also außergewöhnlich hoch. Beispiele wie *Pieris bryoniae* zeigen zwar, daß bei ein und derselben Rhopalocerenart verschiedene Dormanzvarianten auftreten können; seltene Meldungen einer in Gefangenschaft erzielten partiellen 2. Generation von *L. populi* in Europa (FÜGE 1912) lassen jedoch den Schluß zu, daß hinsichtlich des Dormanzverhaltens von *L. populi* zwischen der japanischen und unserer Situation kein grundsätzlicher Unterschied besteht. Aus den An-

gaben von Füge läßt sich schließen, daß bei ca. 16,5 Stunden die kritische Tageslänge erreicht war: 2 Raupen entwickelten sich subitan, 6 weitere gleichaltrige gingen als L_3 wie sonst allgemein üblich in Diapause.

Zu Anlage und Befestigung des Hibernorefugiums

Die Zahl der 1977 aufgezogenen *L. populi*-Raupen gestattete es, einen Überblick über die Varianten zu gewinnen, die beim Bau des Überwinterungsgehäuses auftreten (zum Bau des Gehäuses selbst vgl. Riesch 1964).

Abb. 3—6. Varianten in der Anlage des Hibernorefugiums bei *L. populi.* Erläuterungen im Text. Alle Fotos: E. FRIEDRICH.

Am häufigsten findet sich das der Länge nach glatt am Zweig anliegende und angesponnene Hibernorefugium. Eine Variante dazu stellt das lediglich im unteren Drittel angesponnene, schräg vom Zweig abstehende Gehäuse dar. Es sei betont, daß es sich hierbei nicht um ein ursprünglich g a n z an den Zweig angesponnenes und später beispielsweise durch Witterungseinflüsse gelockertes Hibernorefugium handelt. Im Gegensatz zu den zwei besprochenen Gehäusen

sind die folgenden unter Mitverwendung des Blattstieles hergestellt. Teils bleibt dieser in natürlicher Stellung, aber fest mit dem Zweig versponnen, erhalten und das Gehäuse ragt frei in die Luft, teils — seltener — gelingt es der Raupe, das Hibernorefugium auch im Bereich der ehemaligen Blattspitze mit einem Zweig zu verspinnen, und die Befestigung des Blattstiel-Ansatzes ist merklich schwächer. Im Gegensatz zu den drei zuvor genannten Varianten kann hier die Öffnung des Gehäuses tiefer liegen als das zugesponnene Ende.

Literatur

FRIEDRICH, E. (1975): *Salix*-Arten als Futterpflanzen von *Limenitis populi;* weitere Bemerkungen zur Biologie des Falters (Lep., Nymphalidae). — Ent. Zeitschr. 85: 164—167.

FÜGE, B. (1912): Eine zweite Generation von *Limenitis populi* L. — Ent. Zeitschr. 25: 1.

HONG, J. W. & PLATT, A. P. (1975): Critical Photoperiod and Daylength Threshhold Differences between Northern and Southern Populations of the Butterfly *Limenitis archippus.* — J. Insect. Physiol. 21: 1159—1165.

KAUTZ, H. (1936): Zweibrütige *Pieris bryoniae* O.-Rassen. — Zeitschr. d. Österr. Ent.-Vereines 21: 29—35.

LHOMME, L. (1923—1935): Catalogue des Lépidoptères de France et de Belgique. Bd. 1.

MARIANI, M. (1943): Fauna Lepidopterorum Italiae. Teil 1. Giorn. sc. nat. ed econ. 42: Memoria 3: 1—238.

RIESCH, H. (1964): Die frühen Larvalstadien von *Limenitis populi* und *L. camilla* unter besonderer Berücksichtigung der Anlage ihrer Hibernarien. (Lep., Nymphalidae). — Ent. Zeitschr. 74: 105—114.

Anschrift des Verfassers:
Ekkehard Friedrich
Colegio Goethe
José Hernández 2247
1426 Buenos Aires
Argentinien

32

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Herausgegeben vom

Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart

Serie A (Biologie), Nr. 323 Stuttgart 1979

Beschreibungen neuer Raupenfliegen (Dipt. Tachinidae) und Revision der *Besseria anthophila*-Gruppe

Von Benno Herting, Ludwigsburg

Mit 4 Abbildungen

Drino triplaca n. sp.

Körper schwarz mit grauweißer Bereifung. Taster und hinterer Teil (1/2—2/3) des Scutellums gelb, Stirnstreifen rotbraun. Abdominaltergite III und IV fast ganz, V auf 2/3 bereift, beim ♀ stärker und gleichmäßiger als beim ♂, das dadurch etwas dunkler erscheint. Basicosta schwarz, Halteren braun. Calyptrae weißlich, am Rand gelblich.

Stirn beim ♂ 1,1mal, beim ♀ 1,4—1,5mal so breit wie ein Auge, von oben gesehen. Ozellarborsten fehlen. Stirnstreifen breiter als ein Parafrontale, dieses außer den Stirnborsten und den 2—3 reklinierten oi noch mit einer zusätzlichen Reihe starker Borsten. Proklinierte oe nur beim ♀ vorhanden. Beide Geschlechter mit äußeren Vertikalborsten. Eine Reihe schwarzer Mikrochäten hinter den Postokularzilien. Augen nackt. Gesicht so lang wie die Stirn. Wangen 1,5mal so breit wie das 3. Fühlerglied, an der Fühlerbasis noch erheblich breiter. Keine Mikrochäten unterhalb der untersten Stirnborste, die in Höhe der Arista steht. Von der großen Vibrisse steigen nur wenige kleine Facialborsten auf das unterste 1/6 der Gesichtsleisten hinauf. Fühler etwas kürzer als das Gesicht (85 %), ihr 3. Glied 2,0—2,2mal so lang wie das zweite und 2,8—3,0mal so lang wie breit. Arista auf 1/3 bis 2/5 verdickt, ihr 1. Glied sehr kurz, das 2. nur so lang wie breit. Peristom so hoch wie 1/5 des senkrechten Augendurchmessers. Rüssel kurz.

Thorax mit 3+3 acr, 3+4 dc, 1+3 ia. 3 Humeralborsten fast in gerader Linie, eine 4. vor dem Zwischenraum der beiden inneren. 4 Sternopleuralen. Scutellum: Entfernung zwischen den Subapikalen 1,5mal so groß wie der Abstand von den Basalen. Lateralen manchmal durch eine schwächere Borste verdoppelt. Apikalen so stark wie die Lateralen, gekreuzt.

Flügel mit undeutlichem Randdorn, Basis von r_{4+5} mit einem einzigen, starken Börstchen. Dritter Costalabschnitt 1,7—1,8mal so lang wie der zweite und 1,9—2,3mal so lang wie der vierte. Spitzenquerader 3/5 ihrer Länge vom Flügelrand entfernt, gerade oder sehr schwach konkav. Ende von cu_1 0,7—0,8mal so lang wie m-cu.

Mitteltibia mit 2—3 anterodorsalen Borsten, Hintertibia mit etwa 15 ad-Borsten, darunter eine starke. Vorderkrallen des ♂ viel länger als das letzte Tarsenglied, Vordertarsen des ♀ nicht verbreitert.

Abdomen ohne Diskalborsten auf den Tergiten II—IV, die Marginalen des 2. Tergits viel kürzer und feiner als die übrigen. Behaarung oberseits beim ♂ länger als beim ♀, aber nicht aufgerichtet. Bauchseite der Tergite III—V beim ♂ unbereift, glänzend und mit sehr dichter, anliegender Behaarung bedeckt (außer am ventralen Tergitrand, der grob beborstet ist).

Körperlänge 6—7 mm.

Typus (♂) und 7 weitere Exemplare (♂ ♀), gezogen von Ch. Rungs in Marokko (Rabat) aus der Noctuide *Calocampa exoleta* L. mit dem Datum 6. VI. 1940, aufbewahrt im Muséum national d'Histoire naturelle in Paris. 4 Paratypen (♂ ♀) im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart.

Die Art ist *Drino galii* Brauer & Bergenstamm sehr ähnlich, unterscheidet sich aber im männlichen Geschlecht sofort dadurch, daß der „Sturmia-Fleck" auf der Ventralseite des Abdomens nicht nur die Segmente IV und V, sondern auch III bedeckt.

Erebiomima moderata n. sp.

Körper schwarz mit grauer Bereifung. 2. Fühlerglied beim ♀ ganz, beim ♂ nur apikal innen rotgelb. Stirnstreifen und nackter Teil des Peristoms rotbraun, das Gesicht und die Wangen unterhalb einer gebogenen Linie, die von der Fühlerbasis zum unteren Augenrand verläuft, rotbraun mit weißgrauer Bereifung. Taster schwarz oder dunkelbraun. Thorax grau bereift, mit den normalen schwarzen Längsstreifen, die beim ♀ schmal, beim ♂ breiter sind. Scutellum im apikalen Teil rotgelb. Abdomen, von hinten gesehen, ganz bereift mit unregelmäßigen, veränderlichen Flecken, bei Betrachtung von oben mit unscharfen, dunklen Hinterrandbinden.

Stirn beim ♂ 1,5mal, beim ♀ 2mal so breit wie ein Auge, von oben gesehen. Ozellarborsten stark, zur Seite und etwas nach vorn gebogen. Stirnstreifen vor dem Ozellendreieck 3mal so breit wie ein Parafrontale, zum Scheitel noch mehr verbreitert. Parafrontalia mit einer feinen Behaarung, die auch die obere Hälfte der Wangen bedeckt. 5—6 Stirnborsten, die unterste steht in Höhe des 1. Fühlergliedes. Beim ♀ 2 proklinierte oe, beim ♂ nur eine schwache, die vielleicht nur eine seitwärts gebogene Prävertikale ist. Innere Vertikalborsten fast so lang wie die Höhe des Auges, die äußeren kürzer, aber in beiden Geschlechtern vorhanden. Hinterkopf ganz weiß behaart, ohne schwarze Mikrochäten hinter den Postokularzilien. Augen lang behaart. Gesicht so lang wie die Stirn. Wangen so breit wie $^3/_4$ des waagerechten Augendurchmessers, nach unten kaum verengt, in der oberen Hälfte kurz und ziemlich dicht behaart. Fühler fast so lang wie das Gesicht, das 3. Glied in beiden Geschlechtern 3,5mal so lang wie das zweite, seine Breite beträgt beim ♂ $^1/_3$, beim ♀ nur $^1/_5$ der Länge. Arista nackt, auf $^2/_3$ allmählich abnehmend verdickt, das 1. Glied 1—1,5mal, das zweite 2—2,5mal so lang wie breit. Gesichtsleisten nur im unteren $^1/_{10}$ mit aufsteigenden Borsten. Vibrisse stark, in Höhe des Mundrandes, der kaum vorgezogen ist. Peristom so hoch wie $^3/_5$ des senkrechten Augendurchmessers, in der unteren Hälfte (hinten

mehr, vorn weniger) von der schwarz behaarten okzipitalen Erweiterung bedeckt. Haustellum des Rüssels so lang wie der waagerechte Augendurchmesser, Taster etwas kürzer.

Thorax mit 1 (2) + 1 (2) acr, 3 (2) + 3 dc, 0 (1) + 3 ia. Präalare lang, die dritte Supraalare noch länger. Die zweite Posthumerale fehlt. Schulter beim ♂ nur mit 2, beim ♀ mit 3 Borsten in etwas geknickter Linie und einer vierten vor dem Zwischenraum der beiden inneren. Scutellum mit 4 Paar etwa gleichlanger Borsten (Laterale doppelt), kürzeren, gekreuzten Apikalen und 1 Paar langen, nach hinten gerichteten Diskalen. Prosternum und Propleuren nackt. 2—3 Sternopleuralen. Pteropleurale so stark wie die hintere st. Barrette mit einigen Haaren. Keine Infrasquamalhärchen.

Flügel mit kleinem Randdorn (kürzer als r-m). Keine verlängerte Costigialborste. Costa nur bis zum Ende von sc unterseits behaart Basis von r_{4+5} mit 3—5 sehr kurzen Härchen oben und unten. Dritter Costalabschnitt 2mal so lang wie der zweite und 3,8mal so lang wie der vierte. Zelle R_5 schmal offen oder am Rand geschlossen, Spitzenquerader deutlich konkav, etwa $^2/_3$ ihrer Länge vom Flügelrand entfernt. m-Beugung winklig mit Aderanhang. m-cu schräg und gebogen, von r-m viermal so weit entfernt wie von der m-Beugung. Endabschnitt von cu_1 beinahe so lang wie m-cu. Analader nicht bis zum Flügelrand fortgesetzt.

Vordertibia mit 8—10 ad, 2—4 pd und 2 hinteren Borsten, der anterodorsale Endsporn kräftiger als der dorsale. Mitteltibia mit 2—4 ad, 3 pd, 2 hinteren und einer ventralen Borste. Hintertibia mit 3 av, 3—5 ad und 3 pd Borsten, der pd Endsporn so kräftig wie der dorsale und anterodorsale, auch der pv Sporn deutlich entwickelt. Vorderkrallen des ♂ so lang wie das letzte Tarsenglied. Vordertarsen des ♀ etwas verbreitert, das vorletzte Glied 1,5mal so lang wie breit.

Zweites Abdominaltergit bis zur halben Länge ausgehöhlt, fast so lang wie das dritte. Je ein Paar nahe beieinanderstehende dorsale Marginalen auf II und III, ein Kranz auf IV und V. Ein Paar Diskalen (dem Vorderrand genähert)

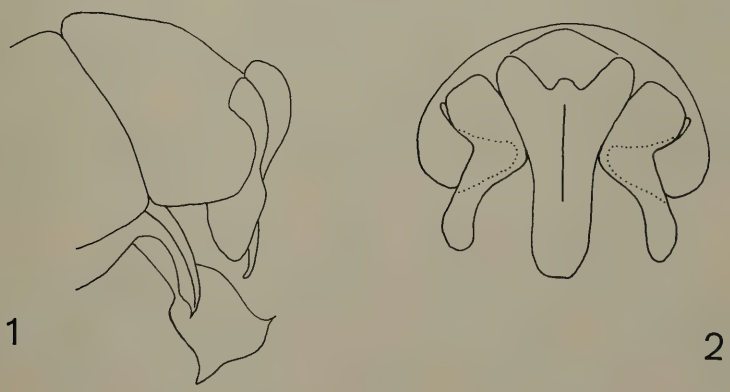


Fig. 1—2. *Erebiomima moderata* n. sp., männliches Hypopyg, von der Seite gesehen (1). Der Cercus ist in der apikalen Hälfte sehr dünn abgeflacht, die Surstyli sind breit. Penis glockenförmig. Vordere Parameren dreikantig mit scharfer Spitze, die hinteren nicht sichtbar (hakenförmig). Cercus und Surstyli von hinten gesehen (2). Die von der punktierten Linie eingeschlossene Fläche der Surstyli ist nicht sklerotisiert.

auf III und IV, ein Kranz auf V. Lateromarginalen und Laterodiskalen vorhanden. Sternite breit und beborstet, nur wenig von den Tergiträndern überdeckt. Hypopyg (♂) siehe Fig. 1 und 2.

Körperlänge 10 mm.

Typus (♂) aus dem Iran, Prov. Azerbaidjan, Shahgoli bei Tabriz (1350 m), am 23. IV. 1965 von L. Matile in Obstgärten gefangen, aufbewahrt in der Sammlung des Muséum national d'Histoire naturelle in Paris. Ein ♀ aus der Türkei, Prov. Kars (Armenien), Akçay-Kagizman, 21. IV. 1975 (M. Doganlar leg.), im Staatl. Museum für Naturkunde in Stuttgart.

Nach dem Schlüssel von Mesnil (in Lindner, p. 885—896) gehört diese Art in die Subtribus Ernestiina, doch paßt sie nach der Gestalt des Kopfes und nach anderen Merkmalen besser in die Gattung *Erebiomima* Mesnil (op. cit., p. 1081). Die drei Arten des Genus sind in folgender Weise zu unterscheiden:

1 Wangen nackt. Hinterkopf in der oberen Hälfte schwarz behaart. Abdomen unbereift, glänzendschwarz, ohne Diskalborsten auf den Segmenten III und IV. *luteisquama* Mesnil

— Wangen in der oberen Hälfte haarig. Hinterkopf überwiegend oder ganz weiß behaart. Abdomen mit ausgedehnter Bereifung, die Tergite III und IV mit Diskalborsten. 2

2 Höhe des Peristoms etwas größer als der senkrechte Augendurchmesser. Grenze der occipitalen Erweiterung vom hinteren Augenrand steil abwärts gezogen. Hinterkopf mit schwarzen Mikrochäten hinter den Postokularzilien. Mittlere Humeralborste weit nach vorn verschoben, mit den anderen ein fast rechtwinkliges Dreieck bildend. Scutellum nur mit 3 Paar Randborsten, die apikalen fehlen. Hinteres 1/3 der Abdominalsegmente glänzendschwarz. *hertingi* Kugler

— Peristom nur so hoch wie 3/5 des Augendurchmessers. Occipitale Erweiterung weit nach vorn gezogen. Hinterkopf nur weiß behaart, ohne schwarze Mikrochäten hinter den Postokularzilien. Mittlere Humerale nur wenig nach vorn versetzt. Scutellum mit 5 Paar Randborsten (die lateralen verdoppelt, gekreuzte apikale vorhanden). Abdomen, von hinten gesehen, ganz mit einer unregelmäßig gefleckten Bereifung bedeckt. . . *moderata* n. sp.

Die genaueren morphologischen Angaben über *E. hertingi* erhielt ich von Prof. J. Kugler, Tel Aviv. Ich möchte ihm für seine Hilfe herzlich danken.

Der *Besseria anthophila*-Komplex

Es gibt in der Gattung *Besseria* Rob.-Desv. eine Artengruppe, bei der die Spitzenquerader fehlt. Nominell sind sechs Arten mit diesem Merkmal beschrieben worden:

Actia zonaria Loew 1847, p. 275: 1 ♂ aus Sizilien, Syrakus, 26. IV. (Zeller leg.).

Apostrophus anthophilus Loew 1871, p. 310: 1 ♂ aus Bayern, München-Geiselgasteig, 1. V. 1865 (Kriechbaumer).

Apostrophus suspectus Loew 1871, p 312: 1 ♂ aus Turkestan, Zerafshan-Tal (Fedtschenko).

Melia forcipata Bigot 1881, p. 368: 1 ♀ aus den Dauphiné-Alpen, Abriès im Queyras (FAIRMAIRE).

Besseria fossulata Bezzi 1908, p. 383: 1 ♂ aus Zaïre, Unterlauf des Kongo zwischen den Orten Banana und Boma, 1891 (TSCHOFFEN).

Besseria incompleta Curran 1926, p. 84: 1 ♀ aus Canada, Ontario, Macdiarmid, 27. VI. 1922 (BIGELOW).

Alle Typen sind erhalten und konnten untersucht werden. Die drei Exemplare aus der Sammlung LOEW wurden mir von Herrn Dr. H. SCHUMANN vom Zoologischen Museum der Humboldt-Universität Berlin freundlicherweise zugesandt. Die von ZELLER gesammelte Fliege war mit keinem Namen bezeichnet und erwies sich durch die Funddaten als der verloren geglaubte Typus von *Actia zonaria* Loew. Der Typus von *A. anthophilus* ist als solcher etikettiert. LOEW sagt in der Beschreibung, er habe die Fliege bei Kreuth in Bayern gefangen. Sie trägt jedoch einen Zettel mit der Aufschrift „Bavaria, Kriechb." und darunter einen zweiten mit dem Fundort Geiselgasteig und Datum. Es scheint, daß LOEW statt des abgekürzten Sammlernamens „Kreuth" gelesen und das untere Etikett nicht beachtet hat. Für die Übersendung der übrigen drei Typen danke ich den Herren Dr. J. W. ISMAY vom University Museum Oxford, Dr. G. DEMOULIN vom Institut Royal des Sciences Naturelles in Brüssel, und Dr. D. M. WOOD vom Biosystematics Research Institute, Ottawa.

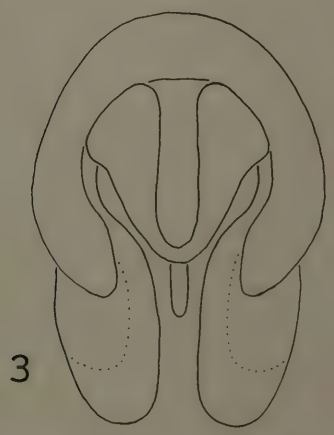
Es hat bei den Besserien manche Irrtümer gegeben. MIK (1888, p. 302) hat das Fehlen der Spitzenquerader nur für eine individuelle Abnormität gehalten und darum *M. forcipata, A. anthophilus* und *A. suspectus* als Synonyme zu *Besseria melanura* Meigen gestellt. Das ist falsch, und auch seine *melanura* ist falsch bestimmt, er hatte in Wirklichkeit *B. reflexa* Rob.-Desv. (Syn.: *appendiculata* Perris, siehe HERTING 1978) vor sich, wie aus den morphologischen Angaben an anderer Stelle (MIK 1886, p. 205: Stirn beim ♂ schmaler als ein Auge, beim ♀ bis zur halben Höhe am Augenrand weiß bestäubt) hervorgeht. STEIN (1924, p. 244) erkannte außer dem Fehlen der Ader weitere Unterschiede gegenüber *B. reflexa* (die er irrtümlich *B. dimidiata* Zett. nennt) und betrachtete deshalb *B. anthophila* als eine gute Art. *Actia zonaria* blieb zunächst ungedeutet, bis ich sie nach der Beschreibung als zum *Besseria-anthophila*-Komplex gehörig erkannte (HERTING 1973, p. 16). Ich glaubte damals, daß in Europa nur eine einzige Spezies mit obliterierter Spitzenquerader vorkommt und behandelte *B. anthophila* als Synonym von *B. zonaria.* Das hat sich bei der jetzigen Revision als falsch erwiesen. Die genannten sechs Typen gehören zu zwei verschiedenen Arten, die nach dem folgenden Schlüssel zu trennen sind:

— Calyptrae klein, höchstens halb so breit wie das Scutellum, sie reichen nach hinten ungefähr bis zu einer gedachten Querlinie, die durch die Poren der Basalborsten des Scutellums gelegt ist. Stirn so breit wie 100—130 Prozent eines Auges, von oben gesehen. ♂: Der geschwollene Basalteil des Cercus, der den Afterspalt einschließt, ist dreieckig, ohne seitlichen Sporn. Surstyli mit einer größeren häutigen Fläche, im basalen Drittel von einem Lappen des Epandriums bedeckt (Fig. 3). Loben des 5. Sternits ohne eine kammartige dichte Behaarung. . . . . *zonaria* Loew
(Syn. *suspecta* Loew, *fossulata* Bezzi)

— Calyptrae groß, so breit wie 60—70 Prozent des Scutellums. Sie erreichen oder überschreiten eine Linie, die durch die Poren der Lateralborsten des

Scutellums gelegt ist. Stirn des ♂ so breit wie 80—100 Prozent, des ♀ wie 100—115 Prozent eines Auges. ♂: Schwellungen des Cercus rundlich mit einem dünnen, seitwärts gerichteten Fortsatz (Fig. 4), der Afterspalt zwischen ihnen zugeklemmt. Surstyli gleichmäßig chitinisiert, an der Basis nur wenig vom Rand des Epandriums überdeckt. Seitliche Enden des 5. Sternits mit einem dichten Kamm von gelbglänzenden Haaren. . *anthophila* Loew
(Syn.: *forcipata* Bigot, *incompleta* Curran)

Es gibt weitere Unterschiede, die aber nur statistische Gültigkeit haben und im Einzelfall versagen können. So sind bei *zonaria* der Rüssel und die untere Kopflänge etwas kürzer, die Parafrontalia im Verhältnis zum Stirnstreifen etwas breiter und auf größerer Fläche glänzendschwarz, das 2. Abdominaltergit ohne die Spur eines schwarzen Mittellängsstreifens, beim ♂ die Haarflächen des 3. und 4. Tergits mehr eingedrückt (konkav) und das 5. Tergit deutlicher behaart.



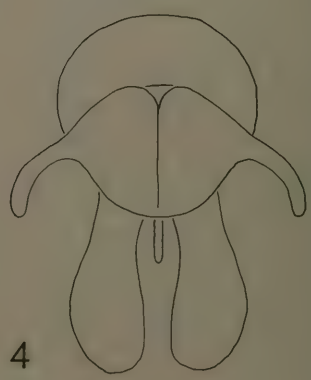


Fig. 3—4. Epandrium, Cercus und Surstyli von *Besseria zonaria* Loew von der Insel Vulcano (3) und *B. anthophila* von Sexten in den Dolomiten (4), von hinten gesehen. Die unpaare Spitze des Cercus ist seitlich stark komprimiert und daher in dieser Ansicht sehr schmal. Die von der punktierten Linie eingeschlossene Fläche der Surstyli von *B. zonaria* ist nicht sklerotisiert.

B. anthophila Loew ist eine boreomontane Art. Sie ist im nördlichen Alpengebiet sehr selten, aber in der Dauphiné häufiger. Villeneuve fand sie dort mehrmals am Col du Lautaret, ich selbst sammelte je ein ♂ in den Lärchenbeständen auf der Nordseite des Col d'Izoard (1800 m) am 10. VII. 1975 und bei Freissinières im Pelvoux-Massiv (1300 m) am 13. VII. 1976. Stein (1924, p. 244) meldete sie aus dem Engadin (St. Moritz), Mik (1888, p. 302) vom Stilfser Joch, und das Stuttgarter Museum besitzt 1 ♂ aus Sexten in den Dolomiten (S. Rezabek leg.). Die Art ist aus Skandinavien nicht bekannt, aber in der Umgebung von Leningrad gefunden worden (Stackelberg 1962, p. 366). Das ♂ von Gobzhitsa bei Luga (15. VII. 1934, Stackelberg leg.) wurde mir von Frau Dr. V. Richter freundlicherweise zur Überprüfung zugesandt. Zu *B. anthophila* gehört auch das von Kaszab in der Mongolei gesammelte Material (von Herting 1973a, p. 26, als *zonaria* angeführt). Von Dr. D. M. Wood, Ottawa, erhielt ich ein Pärchen, das im Mackenzie-Delta, Reindeer Depot, am 1. und 12. VIII. 1948 gefangen

worden ist (VOCKEROTH leg.). Die Stirnbreite der Männchen läßt geographische Unterschiede erkennen, sie beträgt in der Dauphiné 87—97 %, bei dem Leningrader Exemplar 90 %, bei den mongolischen und kanadischen Fliegen aber nur etwa 80 % eines Auges.

B. zonaria Loew ist vom Mittelmeerraum bis ins äquatoriale Afrika und zu den Steppen Zentralasiens verbreitet. Außer den drei Typen hat mir folgendes Material vorgelegen: 4 ♂ aus Spanien, Prov. Granada, 14.—23. IV. 1966 (LYNEBORG leg., von HERTING 1969 als *B. anthophila* angeführt); 3 ♂ aus Süditalien, Insel Vulcano, 1.—2. VI. 1956 (LINDNER); 1 ♂ aus Dalmatien, Gruž bei Dubrovnik, 19. VII. 1912 (H. ZERNY); 1 ♀ aus der Türkei, Erciyas Dagh bei Kayseri, 16. VII. (PENTHER); 1 ♂ aus Abessinien, Debra Libanos nördl. Addis Abeba, 2200 m, am 3. I. 1972 (KUGLER); 1 ♀ aus Tanzania, Engaruka Basin NW Arusha, 1000 m, 29. I.—14. II. 1952 (LINDNER leg., von MESNIL 1959, p. 31, als *B. anthophila* angeführt); 2 ♂ aus Kazakhstan, Karaganda oblast, 29. V. 1960 (KERZHNER); 2 ♂ aus Turkmenien, Chaidyr am Sumbar, 23.—26. IV. 1933 (USHINSKII); 1 ♂ aus Uzbekistan, Khatyrchi am Zerafshan, 21. IV. 1929 (ZIMIN); 3 ♂ aus Tadzhikistan, Yavan-su, 19. V. 1943 (RUBTSOV). Für die Ausleihe des Materials aus dem Zoologischen Institut der Akademie der Wissenschaften in Leningrad bin ich Frau Dr. RICHTER sehr zu Dank verpflichtet, ebenso auch Frau Dr. LICHTENBERG für die Zusendung zweier Exemplare aus dem Wiener Naturhistorischen Museum.

Der Typus von *zonaria* zeigt einige Besonderheiten, die bemerkenswert sind: Die Stirn ist 1,3mal so breit wie ein Auge, die Parafrontalia sind (jedes) breiter als der Stirnstreifen und nur im vorderen 1/3 längs des Augenrandes schmal bereift. Das Mesonotum hat nur an den Schultern etwas Bereifung, die beiden Längsstreifen im Bereich der dc vor der Naht fehlen. Ich halte diese Merkmale für eine Gynäkomorphie, die weiter keine Bedeutung hat. Bei den Typen von *suspecta* und *fossulata* ist der Stirnstreifen vor dem Ozellendreieck 2mal so breit wie ein Parafrontale, und die weiße Bereifung reicht am Augenrand und spitz auslaufend bis zum hinteren 1/3 oder 1/4 der Stirn. Die Breite der Stirn am Scheitel ist bei *suspecta* wegen der Deformation des Kopfes nicht meßbar, sie ist bei *fossulata* gleich der Breite eines Auges. Die erwähnten Männchen aus dem Mittelmeerraum und Zentralasien stimmen mit *suspecta* und *fossulata* überein, nur das Exemplar aus Spanien kommt der *zonaria*-Type näher.

VAN EMDEN (1944, p. 396) erwähnt ein Weibchen aus Südafrika, das er mit Zweifel als *fossulata* bestimmt hat. Es wurde mir zusammen mit 2 ♂, die später gefunden worden sind, von Dr. R. W. CROSSKEY zur Überprüfung zugesandt und erwies sich als eine neue Art. In der Sammlung MESNIL befindet sich eine weitere neue Art aus Madagascar, die VILLENEUVE fälschlich als *fossulata* bezeichnet hat, obwohl sie eine Spitzenquerader besitzt. Die Beschreibungen dieser beiden Spezies sind hier zugefügt.

Besseria oblita n. sp.

Die Art unterscheidet sich von *B. zonaria* wie folgt:

— Die untere Kopflänge, vom vorgezogenen Mundrand nach hinten gemessen, beträgt 80—90 Prozent der Kopfhöhe. Peristom unbereift, stark glänzend.

Stirn 1,0—1,3mal so breit wie ein Auge. Thorax dorsal nur im Bereich der Schultern und Notopleuren bereift, dazu oft zwei schwache Linien im Bereich der dc vor der Naht. Calyptrae höchstens halb so breit wie das Scutellum, sie reichen nach hinten etwa bis zu einer Linie, die durch die Poren der Basalborsten gelegt ist. ♂: Tergite III und IV im Bereich der dichten schwarzen Behaarung auffallend konkav eingedrückt.

♀: Tergit und Sternit des 6. Segmentes durch eine membranöse Naht getrennt, die nach hinten breiter wird. In der Umgebung dieser Naht befinden sich kurze, schwarze Dörnchen, keine Haare. Sternitfortsatz am Ende mit einer starken, gabligen Verbreiterung, die nicht zwischen die Haken des 7. Segmentes paßt (aber auch nicht seitlich darüber hinausragt). Tergit II ventral in der vorderen Ecke etwas geschwollen und mit 8—10 dicken, kurzen Dörnchen versehen. . . . . *zonaria* Loew

— Die untere Kopflänge beträgt nur etwa 70 Prozent der Kopfhöhe. Peristom deutlich bereift. Stirn 1,4mal so breit wie ein Auge (♂ ♀). Mesonotum vor dem Scutellum mit einem bereiften Fleck, der bis zu dem zweiten Paar dc reicht, vor der Quernaht mit einem ebensolchen Fleck, der durch zwei schmale schwarze Längslinien geteilt ist. Calyptrae so breit wie $^{2}/_{3}$ des Scutellums und so lang wie dieses. ♂: Tergite III und IV dorsal kaum eingedrückt (aber mit der dichten schwarzen Behaarung versehen). Cerci, Epandrium und Prägenitalsegment kleiner als bei *zonaria*.

♀: Tergit und Sternit des 6. Segmentes nahtlos verschmolzen, an den Seiten spärlich behaart, ohne Dörnchen. Sternitfortsatz zum Ende mäßig verbreitert, so daß er zwischen die Haken des 7. Segmentes paßt. Tergit II ventral ohne Schwellung und ohne Dörnchen. . . . . *oblita* n. sp.

Typus (♂) aus Namibia, Regenstein 25 km SSW von Windhuk, 7. II. 1972. Ein weiteres Männchen von der Farm Hoffnung, 16 km NO von Windhuk, 7. II. 1972. 1 ♀ aus Südafrika, Cape Province, Ceres, 27. X.—1. XI. 1920 (R. E. Turner). Das gesamte Material befindet sich im Britischen Museum in London.

Besseria excavata n. sp.

Kopf, Thorax und Beine schwarz. Peristom fast unbereift, glänzend. Parafacialia und größter Teil der Parafrontalia weiß bereift. Thorax glänzend, nur die Schultern, Notopleuren und der Vorderrand des Mesonotums weißlich bereift. Abdomen rotgelb, glänzend, nur die Segmente 1 und 5—8 verdunkelt. Flügel zum Vorderrand und zur Basis hin schwach gebräunt, Basicosta dunkelbraun, Calyptrae weiß, Halteren schwarzbraun.

Stirn (♂) so breit wie ein Auge, Stirnstreifen parallelrandig, an der Lunula 2mal so breit wie ein Parafrontale. Äußere Vertikalborsten fehlen. Unterste Stirnborste an der Fühlerbasis. Parafrontalia außerhalb der Stirnborsten nackt, aber einige Haare in die Reihe der Borsten gemischt. Hinterkopf stark gewölbt, unten im Profil so breit wie $^{3}/_{4}$ des waagerechten Augendurchmessers. Fühler so lang wie $^{9}/_{10}$ des Gesichtes, das 3. Glied 1,3mal so lang wie das zweite. Arista nur an der Basis verdickt, die Basalglieder kurz. Mundrand vorgezogen. Peristom im Profil so hoch wie $^{1}/_{5}$ des senkrechten Augendurchmessers. Haustellum des Rüssels 1,2mal so lang wie der waagerechte Augendurchmesser. Taster dünn, nur so lang wie das 2. Fühlerglied.

Thorax mit dichter, aufgerichteter Behaarung und dünnen Makrochäten: 0 + 0 ia, 1 + 3 dc, 0 + 2 ia, 1 wenig deutliche Posthumerale, keine Präalare, 1 Supraalare, 2—3 Humerale in schräger Linie. 2 Sternopleuralen nahe beieinander. Scutellum mit 3 Paar Randborsten, die apikalen gekreuzt, keine Diskalen.

Flügel ohne Randdorn, mit 1 Börstchen an der Basis von r_{4+5}. m-Beugung gerundet, Spitzenquerader vorhanden, etwas konkav. R_5 sehr kurz gestielt oder am Rand geschlossen. m-cu auf der Mitte zwischen r-m und der Beugung. Tibia der Mittelbeine mit 1 anterodorsalen Borste im unteren $^1/_3$, 2 hinteren und 1 ventralen Borste. Vorderkrallen (♂) etwas kürzer als das letzte Tarsenglied.

Abdomen 1,3mal so breit wie der Thorax, zur Hälfte aus dem vergrößerten und abgeflachten 2. Segment bestehend. Behaarung zum Hinterrand der Tergite länger, aber nur auf IV die Stärke von Makrochäten erreichend. Jedes der Tergite III und IV ist oberseits tief ausgehöhlt, und der Graben mit zusammengeneigter Behaarung gefüllt. Tergit V auf die Ventralseite geklappt, von oben nicht sichtbar.

Länge 5 mm.

Typus (♂) aus Madagascar, Tananarive (leg. LAMBERTON 1912), in der Sammlung MESNIL, Ottawa. Weibchen unbekannt.

B. excavata ist an der Form des Abdomens und dem Flügelgeäder leicht zu erkennen: Die queren Aushöhlungen des 3. und 4. Tergits sind viel tiefer eingegraben als bei *B. zonaria* und *B. anthophila*, das Abdomen ist breiter und runder (aber nicht konvex), im Flügel ist die Spitzenquerader vorhanden.

Summary

Four new species of Tachinidae (Diptera) are described: *Drino triplaca* from Morocco, *Erebiomima moderata* from Persia and Turkey, *Besseria oblita* from Namibia and South Africa, and *B. excavata* from Madagascar. *B. anthophila* Loew (Syn. *forcipata* Bigot, *incompleta* Curran) is a valid species and clearly distinguished from *B. zonaria* Loew (Syn. *suspecta* Loew, *fossulata* Bezzi).

Zitierte Literatur

BIGOT, J. M. F. (1881): Diptères nouveaux ou peu connus, XVI. — Ann. Soc. ent. France (6) 1: 362—371.

CURRAN, C. H. (1926): New nearctic Diptera mostly from Canada. — Canad. Ent. 58: 81—89.

EMDEN, F. I. van (1944): Keys to the Ethiopian Tachinidae. I. Phasiinae. — Proc. zool. Soc. London 114: 389—436.

HERTING, B. (1969): Records of Tachinidae (incl. Rhinophorinae) and Oestridae (Diptera) from Southern Spain, with descriptions of two new species. — Ent. Medd. 37: 207—224.

— (1973): Beiträge zur Kenntnis der europäischen Raupenfliegen (Dipt. Tachinidae), XIII. — Stuttg. Beitr. Naturk. (A) 254: 1—18.

— (1973a): Ergebnisse der zoologischen Forschungen von Dr. Z. KASZAB in der Mongolei. 327. Tachinidae (Diptera). — Stuttg. Beitr. Naturk. (A) 259: 1—39.

— (1978): Revision der von PERRIS und PANDELLÉ beschriebenen Tachiniden und Rhinophorinen (Diptera). — Stuttg. Beitr. Naturk. (A) 316: 1—8.

LOEW, H. (1847): Einige neue Tachinarien. — Stettin. ent. Z. 8: 259—276.
— (1871): Beschreibungen europäischer Dipteren. Zweiter Band. 319 S., Halle.
MESNIL, L. P. (1944—1975): Larvaevorinae (Tachininae). In LINDNER, E.: Die Fliegen der paläarktischen Region. Teil 64 g.
— (1959): Tachinidae d'Afrique orientale (Dipt.). — Stuttg. Beitr. Naturk. 23: 1—31.
MIK, J. (1886): Bemerkungen zu einigen dipterologischen Aufsätzen in den Entomologischen Nachrichten. — Ent. Nachr. 12: 201—205.
— (1888): Dipterologische Miscellen XIII. — Wien. ent. Z. 7: 299—303.
STACKELBERG, A. A. (1962): Materialy po faune dvukrylykh Leningradskoi oblasti. VI. Diptera Calyptrata, Part 1. — Trudy zool. Inst. Akad. Nauk CCCP 31: 318—388.
STEIN, P. (1924): Die verbreitetsten Trachiniden Mitteleuropas nach ihren Gattungen und Arten. — Arch. Naturgesch. 90 (A) 6: 1—271.

Anschrift des Verfassers:
Dr. Benno Herting, Staatl. Museum für Naturkunde
D-7140 Ludwigsburg, Arsenalplatz 3

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Herausgegeben vom

Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart

Serie A (Biologie), Nr. 324 Stuttgart 1979

Die Landisopoden (Oniscoidea) Griechenlands
1. Beitrag: Gattung *Ligidium* (Ligiidae)

Von Helmut Schmalfuss, Ludwigsburg

Mit 33 Abbildungen

Vorwort

Die Landisopoden-Fauna Griechenlands ist in den letzten 80 Jahren von einer Reihe von Autoren, insbesondere von VERHOEFF und STROUHAL, in einer beträchtlichen Anzahl von Publikationen behandelt worden. Nach jahrelanger Beschäftigung mit dieser Tiergruppe auf griechischem Gebiet, und insbesondere beim Versuch, eine Check-list der griechischen Oniscoideen zusammenzustellen, hat sich jedoch gezeigt, daß das Bild der griechischen Landisopoden-Fauna noch viele unklare Bereiche aufweist. Besonders die VERHOEFFschen Beschreibungen sind zum großen Teil unzulänglich, da auf systematisch relevante Merkmale, z. B. die männlichen Pleopoden, kein Bezug genommen wurde und Abbildungen oft völlig fehlen. Da dieser unbefriedigende Zustand auch weitergehende Forschungen erschwert, die eine sauber abgeklärte Systematik als Ausgangsbasis benötigen (z. B. ökologische, zoogeographische, phylogenetische oder physiologische Untersuchungen), soll mit einer Reihe von Gattungsmonographien versucht werden, hier Abhilfe zu schaffen.

Ziel der einzelnen Beiträge ist es, innerhalb der betreffenden Gattung die Artsystematik abzuklären, für jede Art einen Satz von Abbildungen zu liefern, die bekannten ökologischen Daten zusammenzutragen, ein genaues Bild der Verbreitung zu geben, wobei viele neue Funde mit verarbeitet werden, und gegebenenfalls zoogeographische und phylogenetische Fragen anzuschneiden.

Grundlage der Bearbeitungen ist ein umfangreiches Material, das in den letzten 15 Jahren von einer Reihe von Kollegen und von mir selbst gesammelt worden ist und das sich jetzt im Besitz des Staatlichen Museums für Naturkunde Stuttgart befindet. In manchen Fällen wird auch auf das Typenmaterial zurückgegriffen. In einigen Beiträgen, wie in diesem ersten, werden außerdem neue Arten, die mir inzwischen vorliegen, beschrieben. Die Reihenfolge der Beiträge

richtet sich nicht nach gattungssystematischen Gesichtspunkten, sondern nach dem vorliegenden Material und nach der Dringlichkeit (neue Arten, besonders verworrene Systematik etc.).

Für die Überlassung von *Ligidium*-Material, das in dem vorliegenden Beitrag bearbeitet wurde, möchte ich den Herren Prof. Dr. W. Kühnelt (Wien), Dr. H. Malicky (Lunz am See/Österreich) und H. Schmid (Tübingen) meinen Dank aussprechen. Herrn Dr. D. Schlee (Ludwigsburg) danke ich für die kritische Durchsicht des Manuskripts.

Verwendete Abkürzungen:

SMNS = Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Isopoden-Sammlung Nr.
m. M. = mit Marsupium
o. M. = ohne Marsupium

Abbildungsmaßstäbe werden in Millimetern angegeben.

Gattung *Ligidium* Brandt, 1833

Die Gattung ist mit über 30 Arten in der gesamten Holarktis verbreitet. Die Gattungen *Tauroligidium* Borutzky, 1950, *Caucasoligidium* Borutzky, 1950 und *Typhloligidium* Verhoeff, 1916 wurden aufgrund willkürlicher Überbewertung einzelner Merkmale aufgestellt (Anpassungen an Höhlenbiotope); in einem phylogenetischen System können sie nicht als Gattungen anerkannt werden, wenn man die Gattung *Ligidium* als systematische (d. h. monophyletische) Kategorie erhalten will.

Die Arten der Gattung *Ligidium* besiedeln in ihrem Verbreitungsgebiet von allen terrestrischen Isopoden stets die feuchtesten Biotope, in der Regel Falllaubschichten in Gewässernähe oder Höhlen. Sie gehören zu den „Schnell-Läufern" unter den Landisopoden, wobei durch entsprechende Anpassungen (lange Beine, glatte Tergitoberfläche, große Augen, taktile „Warnsysteme" wie z. B. die extrem langen Borsten am Uropoden-Endopodit) ein genügender Feindschutz und eine zum Aufsuchen geeigneter Mikro-Milieus nötige Mobilität ermöglicht wird. Als Nahrung dient hauptsächlich abgestorbenes Pflanzenmaterial in einem entsprechenden Zersetzungszustand, wobei die eigentliche Nahrung sicherlich in erster Linie aus dem Pilz- und Bakterienaufwuchs besteht.

Gattungsdiagnose:
1) Augen aus ca. 50 Ommatidien bestehend (mit Ausnahme einiger sekundär erblindeten Höhlenformen)
2) Maxillipedensegment dorsal durch eine Furche von der Kopfplatte getrennt
3) 1. Peräonsegment (bei manchen Arten auch das 2.) am Epimerenhinterrand mit Börstchenfeld (Funktion unbekannt)
4) Antennula 2gliedrig mit einem winzigen rudimentären 3. Endglied.
5) Antennengeißel mindestens 6gliedrig.
6) Peräopoden ohne geschlechtsspezifische Differenzierungen
7) 1. männliche Pleopoden mit Makrochäten, die beim ♀ fehlen
8) Uropoden-Protopodit mit nach hinten gerichtetem Fortsatz, auf dem der Endopodit inseriert.

Als gattungsdiagnostische Synapomorphien sind die Merkmale 3 (Börstchenfeld am Hinterrand der 1. Epimeren), 7 (männliche 1. Pleopoden mit Makrochäten) und 8 (Uropoden-Protopodit mit Endopodit-Fortsatz) zu betrachten.

Aus Griechenland waren bisher 4 *Ligidium*-Arten bekannt: *L. beieri* vom Festland (*L. epirense* wird hier als konspezifisch mit *L. beieri* betrachtet), *L. euboicum* von Euböa, *L. werneri* von der nordostägäischen Insel Mitilini (Lesbos), und *L. ghigii* von den südostägäischen Inseln Chios, Ikaria, Samos und Kos. Für die vorliegende Untersuchung stand Material von *L. beieri, L. euboicum* und *L. ghigii* (sämtlich Neufunde) zur Verfügung; des weiteren werden eine neue Art, *L. malickyi* n. sp., von der Kykladen-Insel Andros beschrieben und ein Griechenland-Erstnachweis von *L. germanicum* vom Olymp gemeldet. Somit sind nunmehr 6 *Ligidium*-Arten auf griechischem Gebiet bekannt, wobei der systematische Status von *L. werneri* nicht gesichert ist, da von dieser Form bisher nur ♀♀ bekannt sind.

Eine Synopsis der einzelnen Fundorte ergibt folgendes Bild der Verbreitung der Gattung *Ligidium* in Griechenland: Das gesamte griechische Festland wird von *L. beieri* besiedelt (bisher nordöstlichster Fundort bei Thessaloniki). *L. euboicum* von Euböa und *L. malickyi* von Andros sind Arten, die ihre Differenzierung der insulären Isolation verdanken; sie sind sicher nächstverwandt mit *L. beieri. L. germanicum* lebt als *Glazialrelikt* am Olymp. *L. werneri* ist möglicherweise ebenfalls eine durch insuläre Isolation entstandene Art. *L. ghigii* ist von den kleinasiatischen Inseln bekannt, dürfte aber mit Sicherheit auch auf dem angrenzenden türkischen Festland vorkommen. Die Frage, wie weit die Verbreitung von *L. beieri* nach Osten und die von *L. ghigii* nach Norden reicht, ist noch offen. VERHOEFF (1941, p. 253) hat ein *L. bosporanum* aus der europäischen Türkei beschrieben, die Beschreibung ist jedoch so unzureichend, daß es nicht möglich ist zu entscheiden, ob es sich hier um ein Synonym von *L. beieri* oder von *L. ghigii* oder um eine dritte Art handelt.

Ligidium malickyi **nov. spec.**

Untersuchtes Material:

1) Insel Andros (nördl. Kykladen) — Apikia, leg. MALICKY 29. V. 1973, 2 ♂♂ 6,5 und 7 mm lang (SMNS T 6 und 1648)
2) Insel Andros, ohne nähere Angaben, leg. MALICKY 27. V. 1973, 1 ♀ o. M. 7,5 mm lang (SMNS 1649)
3) Insel Andros — Stenies, leg. MALICKY 28. V. 1973, 2 ♂♂ 6 und 7,5 mm lang, 1 ♀ m. M. 10 mm lang, 1 ♀ o. M. 7,5 mm lang (SMNS 1854).

Holotypus: ♂ 6,5 mm lang von Apikia auf Andros (SMNS T 6).

Morphologie (4 ♂♂ 6—7,5 mm lang, 3 ♀♀ 7,5—10 mm lang):

1. Peräonsegment: Börstchenfeld am Hinterrand ca. 1/3 der Epimerenlänge (Abb. 1), muldenartiger Eindruck vor dem Börstchenfeld vorhanden.

Telson: s. Abb. 2.

Antennula (Abb. 3): 2. Glied etwas länger als das 1. 1. und 2. Glied mit je drei kräftigen Endborsten.

Antenne: Geißel bei den 6—7,5 mm langen Exemplaren 10gliedrig (Abb. 4), bei den 10 mm langen ♀ 11gliedrig.

Peräopoden: Carpus und Merus des 1. Peräopoden s. Abb. 5, keine geschlechtsspezifischen Differenzen. 7. Peräopod s. Abb. 6, keine geschlechtsspezifischen Unterschiede.

1. Pleopoden: ♂: Exopodit (Abb. 7) mit 2 Makrochäten. Proximal kein winkelig abgesetztes Dreieck (wie dies bei *L. beieri* und *L. euboicum* vorhanden ist). Endo-

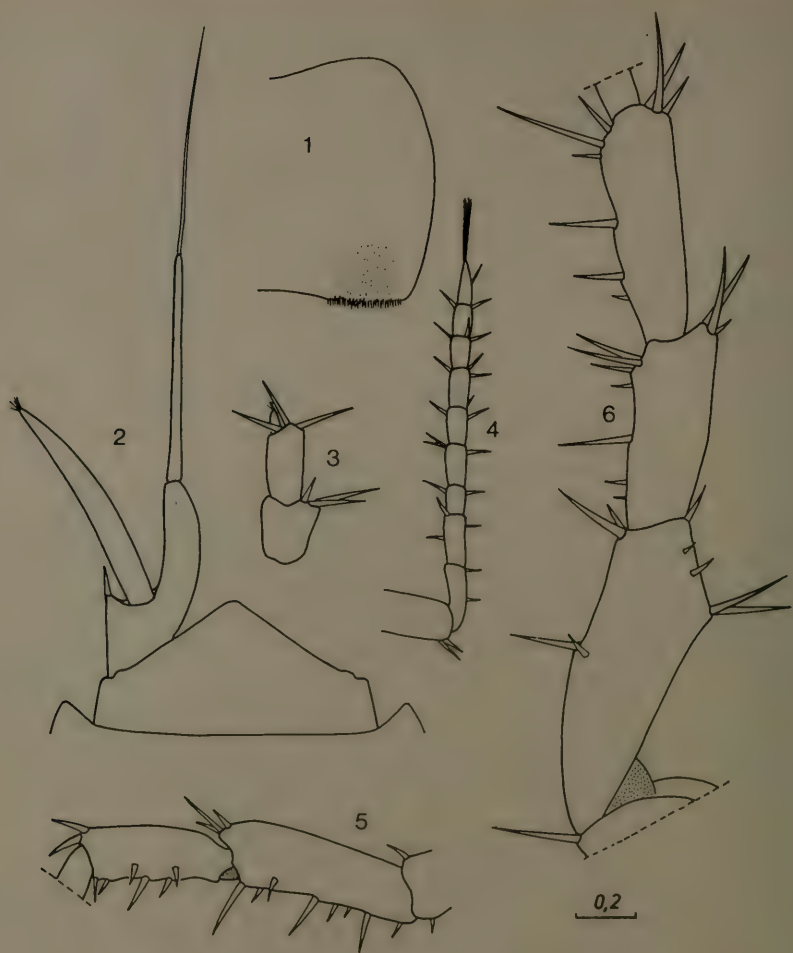


Abb. 1—6. *Ligidium malickyi* n. sp., Holotyp ♂ 6,5 mm lang (Andros, SMNS T 6). Abb. 1: Epimer des 1. Peräonsegmentes mit kaudalem Börstchenfeld, Abb. 2: Telson und rechtes Uropod von dorsal, Abb. 3: Antennula, Abb. 4: Antennengeißel, Abb. 5: Carpus und Merus des 1. Peräopoden, Abb. 6: Carpus, Merus und Ischium des 7. Peräopoden.

podit (Abb. 8) mit lang ausgezogener Spitze, beim 6,5 mm langen Typenexemplar mit 3 Makrochäten, bei dem 7,5 mm langen ♂ von Stenies mit 5 Makrochäten. ♀: Exo- und Endopodit ohne Makrochäten.

2. Pleopoden: ♂: Exopodit (Abb. 9) mit winkeliger distaler Spitze, proximal jedoch kein abgesetztes Dreieck wie bei den übrigen griechischen Arten. Endopodit (Abb. 10) außen an der gerundeten Spitze mit einem kräftigen schrägen Dorn. ♀: Exopodit etwas anders gestaltet als beim ♂, s. Abb. 11. Uropoden (Abb. 2): Exopodit geringfügig länger als Endopodit, dieser den Exopoditen in situ leicht überragend. Verhältnis Exopodit : Protopoditfortsatz 2:1 bis 3:1.

Färbung: Die ♀♀ und die ♂♂ unter 7 mm Länge sind braun mit großen gelblichen Flecken, die ♂♂ ab 7 mm Länge sind dunkler schwarzbraun mit kleineren Flecken.

Diagnostische Merkmale: Das ♂ unterscheidet sich von allen anderen griechischen Arten durch den dornförmigen Außenfortsatz an der Spitze des 2. Pleopoden-Endopoditen, das ♀ ist durch die spezifische Form des 2. Pleopoden-Exopoditen gekennzeichnet.

Fortpflanzungsbiologie: Ein ♀ von Stenies (10 mm lang, 28. Mai) besitzt ein Marsupium mit 18 Embryonen, die anderen beiden ♀♀ (7,5 mm lang, 27. und 28. Mai) sind ohne Marsupium.

Ökologie: Alle Exemplare wurden an Bachrändern gefangen.

Verbreitung: Bisher nur von der Kykladen-Insel Andros bekannt.

Derivatio nominis: Die Art ist Herrn Dr. Hans MALICKY (Lunz am See/Österreich) gewidmet, durch dessen Isopoden-Aufsammlungen ein wichtiger Beitrag zur Erforschung der griechischen Isopoden-Fauna geleistet wurde.

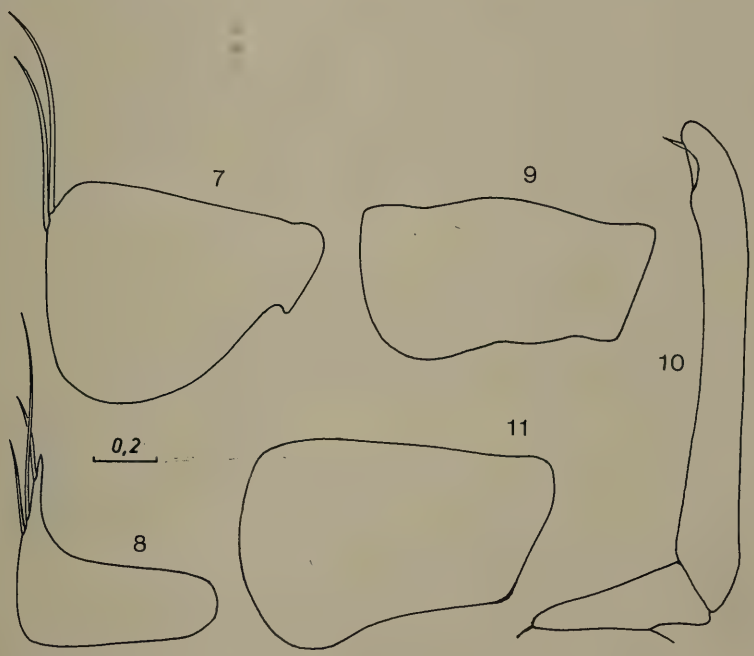


Abb. 7—10. *Ligidium malickyi* n. sp., Holotyp ♂ 6,5 mm lang (Andros, SMNS T 6). Abb. 7: 1. Peräopoden-Exopodit, Abb. 8: 1. Peräopoden-Endopodit, Abb. 9: 2. Peräopoden-Exopodit, Abb. 10; 2. Peräopoden-Endopodit. Abb. 11: *Ligidium malickyi* n. sp. ♀ 7,5 mm lang (Andros, SMNS 1649), 2. Pleopoden-Exopodit.

Ligidium euboicum Matsakis, 1975

Ligidium euboicum: Matsakis 1975, p. 145 ff.

Untersuchtes Material (Neufund):

Insel Euböa — bei Prokopi, Bachrand mit Platanen, leg. SCHMALFUSS 20. IV. 1978, 3 ♂♂ 6 mm lang, 2 ♀♀ m. M. 7,5 und 8 mm lang, 2 ♀♀ o. M. 7 und 8,5 mm lang (SMNS 1844).

Morphologie (3 ♂♂ 6 mm lang, 4 ♀♀ 7—8,5 mm lang):

1. Peräonsegment: Länge des Börstchenfeldes bei ♂ von 6 mm Länge 1/3 der Epimerenlänge, bei ♀ von 8,5 mm Länge 1/5 der Epimerenlänge. MATSAKIS (1975, p. 147) gibt 1/6 der Epimerenlänge an. Hier scheinen allometrische Wachstumsver-

hältnisse vorzuliegen, so daß das Börstchenfeld bei größeren Tieren relativ kleiner ist.

Telson: wie bei *L. malickyi*.

Antenne: Geißel bei 6-mm-Tieren 11gliedrig, bei 8,5-mm-Tieren 13gliedrig. MATSAKIS (1975, p. 147) gibt 9—11 Glieder an.

Peräopoden: Carpus des 1. Peräopoden (im Verhältnis zum Merus) etwas kürzer als bei *L. malickyi*. 7. Peräopod wie bei *L. malickyi*.

1. Pleopoden: ♂: Exopodit (Abb. 12) bei den drei untersuchten ♂♂ mit 2 Makrochäten (nach MATSAKIS 1975, p. 149, fig. C sind es 3). Proximal-kaudal besitz der Exopodit einen knickartig abgesetzten dreieckigen Fortsatz, der auf der MATSAKIS-Abbildung nicht dargestellt ist und der z. B. bei *L. malickyi* fehlt. Endopodit (Abb. 13) mit 3 Makrochäten.

2. Pleopoden: ♂: Exopodit (Abb. 14) distal spitzwinklig, proximal-kaudal mit winkelig abgesetztem dreieckigem Fortsatz. Bei einem der drei untersuchten ♂♂ fand sich am rechten Exopodit distal eine lange Borste (s. Abb. 14), die auf der linken Seite und bei den anderen beiden ♂♂ fehlt. Endopodit (Abb. 15) distal gerundet, außen ohne Dorn oder dreieckigem Fortsatz (im Gegensatz zu allen anderen griechischen Arten). Das stark abgebogene Ende auf der MATSAKIS-Abbildung (p. 149, fig. E) ist möglicherweise durch die Fixierung zu erklären. ♀: Exopodit distal-kaudal gerundet (Abb. 16), proximal-kaudal wie beim ♂ mit dreieckigem Fortsatz.

Uropoden: Längenverhältnis Exopodit:Endopodit 5:4 (d. h. Exopodit etwas länder als bei *L. malickyi*). In der Abbildung bei MATSAKIS (p. 149, fig. B) besteht ein Längenverhältnis von 3:2 (d. h. der Exopodit ist relativ länger).

Färbung: Violettbraun mit gelben Flecken.

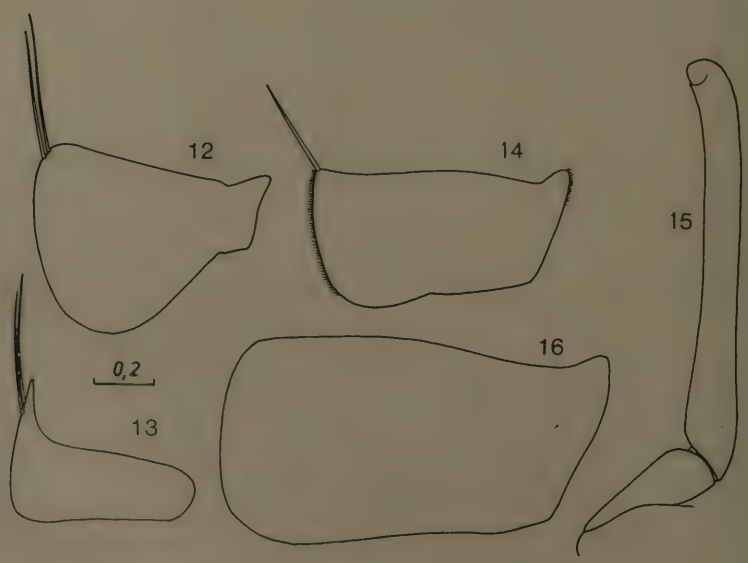


Abb. 12—16. *Ligidium euboicum* (Euböa — Prokopi, SMNS 1844). Abb. 12—15: ♂ 6 mm lang, 1. Pleopoden-Exopodit, 1. Pleopoden-Endopodit, 2. Pleopoden-Exopodit, 2. Pleopoden-Endopodit. Abb. 16: ♀ 8,5 mm lang, 2. Pleopoden-Endopodit.

Diagnostische Merkmale: Das ♂ unterscheidet sich von allen griechischen *Ligidium*-Arten durch das Fehlen eines spitzen oder dreieckigen Spornes an der Außenseite des 2. Pleopoden-Endopoditen. Das ♀ ist durch die spezifische Form des 2. Pleopoden-Exopoditen gekennzeichnet. Von *L. beieri* unterscheidet sich die Art außerdem dadurch, daß der Uropoden-Endopodit in situ den Exopoditen erreicht oder überragt.

Fortpflanzungsbiologie: Eines (8 mm lang) der 4 untersuchten ♀♀ (leg. 20. April) hatte 13 fast schlüpfreife Manca-Larven im Marsupium, ein zweites ♀ (7,5 mm lang) besaß ein schon geleertes Marsupium, während die anderen beiden ♀♀ keine Oostegite aufwiesen. Nach MATSAKIS (1975, p. 148) hat *L. euboicum* sein Fortpflanzungsmaximum (größter Prozentsatz von eiertragenden ♀♀) im Juni.

Ökologie: Das untersuchte Material wurde an einem Bachufer unter Platanen-Fallaub gefunden. Au h MATSAKIS fand die Art immer am Rande von Gewässern: „ . . . nous avons récolté a plusieurs reprises des *Ligidium* hors de bois ou forêts, mais toujours le long de ruisseaux ou au bord de mares, dans le voisinage plus ou moins immédiat d'une végétation éparsement arbustive ou buissonneuse et quelques fois en prairie découverte." (1975, p. 148).

Verbreitung: Nur von der Insel Euböa bekannt. MATSAKIS gibt keine genauen Fundorte des Materiales an, das der Erstbeschreibung zugrunde liegt.

Ligidium beieri Strouhal, 1928

Ligidium beieri: Strouhal 1928, p. 101; 1929, p. 64; 1942, p. 148
Matsakis 1975, p. 145 ff.
Ligidium epirense: Strouhal 1954, p. 561

Untersuchtes Material (Neufund):
Ostgriechenland: Thessaloniki — Chortiatis, leg. KÜHNELT 28. IV. 1960, 1 ♂ 5 mm lang, 3 ♀♀ o. M. 5—6,5 mm lang (SMNS 1731 und 1802).

Morphologie (1 ♂ 5 mm lang, 3 ♀♀ 5—6,5 mm lang):

1. Peräonsegment: Länge des Börstchenfeldes bei den untersuchten Exemplaren ca. 1/3 der Epimerenlänge. Auf der Abbildung von MATSAKIS (1975, p. 148, fig. 1 F) beträgt die Börstchenfeldlänge nur 1/5 der Epimerenlänge.
Telson: mit stumpfwinkliger Spitze (vgl. STROUHAL 1928, p. 102, Abb. 4).
Antenne: Geißel bei dem 5 mm langen ♂ 10gliedrig (wie von STROUHAL für das Typenexemplar angegeben), bei dem 5 mm langen ♀ 9gliedrig.
Peräopoden: wie bei *L. malickyi.*
1. Pleopoden: ♂: Exopodit des untersuchten Exemplares (Abb. 17) mit 4 Makrochäten. Für *Ligidium epirense* sind 2 Makrochäten angegeben (STROUHAL 1954, p. 563, Abb. 4); wie die Beispiele von *L. euboicum* und *L. germanicum* zeigen, kann jedoch die Anzahl der Makrochäten innerartlich variieren. Endopodit mit 3 Makrochäten.
2. Pleopoden: ♂: Exopodit s. Abb. 18, Endopodit (Abb. 19) mit dreieckigem Fortsatz außen am distalen Ende. ♀: Exopodit s. Abb. 20.
Uropoden: Exopodit von dreifacher Länge des Protopodit-Fortsatzes. Endopodit fehlt bei den untersuchten Exemplaren. Nach der Abbildung von MATSAKIS (1975, p. 149, fig. 2 G) ist der Endopodit nicht ganz doppelt so lang wie der Protopodit-

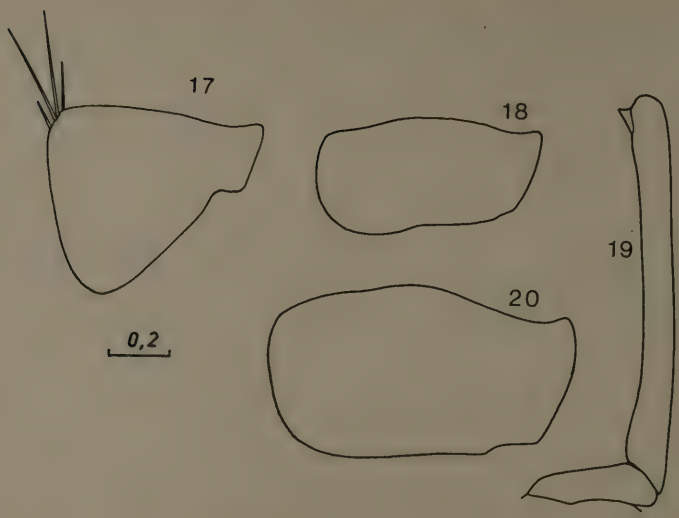


Abb. 17—20. *Ligidium beieri* (Thessaloniki — Chortiatis, SMNS 1731). Abb. 17—19: ♂ 5 mm lang, 1. Pleopoden-Exopodit, 2. Pleopoden-Exopodit, 2. Pleopoden-Endopodit. Abb. 20: ♀ 6,5 mm lang, 2. Pleopoden-Exopodit.

Fortsatz, während der Exopodit die dreieinhalbfache Länge des Protopoditen besitzt, so daß der Exopodit den Endopoditen auch in situ weit überragt. Bei den als *L. epirense* beschriebenen Tieren ist, nach der STROUHALschen Abbildung (1954, p. 563, Abb. 2) der Endopodit im Verhältnis noch kürzer (Protopoditfortsatz: Endopodit = 2:3).

Färbung: Braun mit gelblichen Flecken, Epimeren aufgehellt.

Diagnostische Merkmale: 2. Pleopoden-Endopodit des ♂ distal mit dreieckigem Außenlappen vor der gerundeten Spitze. Von allen anderen griechischen Arten dadurch unterschieden, daß der Uropoden-Exopodit in situ den Endopoditen beträchtlich überragt (wie bei dem mitteleuropäischen *L. hypnorum*).

Fortpflanzungsbiologie: Die 3 untersuchten jugendlichen ♀♀ besitzen keine Oostegite. Nach MATSAKIS (1975, p. 148) fanden sich Ende Mai die meisten eiertragenden ♀♀. In dem als *L. epirense* beschriebenen Material fanden sich unter 49 ♀♀ von 6—10,5 mm Länge 25 ♀♀ mit Marsupium (Mindestlänge 8 mm, Fangdatum 1. Juni, s. STROUHAL 1954, p. 564). Die Eizahl betrug zwischen 13 und 15.

Ökologie: An die Nähe von Quellen und Bächen gebunden, wo sich die Tiere hauptsächlich in Fallaubschichten aufhalten.

Verbreitung: Vom Epirus bei Nisista, aus Thessalien bei Volos (Pilio-Massiv in 1600 m Höhe) und von dem hier gemeldeten Fundort bei Thessaloniki bekannt. Wahrscheinlich besiedelt die Art geeignete Biotope im gesamten festländischen Griechenland, wobei die Verbreitungsgrenzen nach Norden und Osten noch ungeklärt sind.

Synonymie: *L. epirense* Strouhal, 1954, wird hier als konspezifisch mit *L. beieri* betrachtet. In bezug auf die systematisch relevanten Merkmale 2.

Pleopoden-Endopodit und Längenverhältnisse der Uropoden-Äste sind die beiden Formen spezifisch nicht zu trennen, die sonstigen von STROUHAL (1954, p. 562) angegebenen Unterschiede beziehen sich auf Merkmale, die auch bei anderen Arten variieren (Proportionen der Antennula, Zahl der Antennengeißelglieder, Länge des Uropoden-Protopoditen, Form des Fortsatzes des 1. Pleopoden-Endopoditen, Zahl der Makrochäten am 1. Pleopoden-Exopodit, Form des 2. Pleopoden-Exopoditen).

Ligidium germanicum Verhoeff, 1901

Ligidium germanicum: Verhoeff 1901, p. 41
Strouhal 1928, p. 100
Wächtler 1937, p. 239
Schmölzer 1965, p. 23
Gruner 1966, p. 171
Ligidium herzegowinense: Verhoeff 1901, p. 40
Strouhal 1928, p. 101
Schmölzer 1965, p. 26
Ligidium germanicum herzegowinense: Wächtler 1937, p. 239
Verhoeff 1941, p. 252

Untersuchtes Material (Neufund):
Nordgriechenland: Olymp — bei Fotina, Bachufer mit Platanen, leg. SCHMALFUSS 7. VI. 1976, 1 ♂ 5 mm lang, 7 Manca-Larven 2 mm lang (SMNS 1804). *)

Zu Vergleichszwecken wurde außerdem das folgende Material untersucht:
Österreich: Neusiedler See — bei Donnerskirchen (Wald), leg. SCHMALFUSS 2. VI. 1967, 1 ♂ 5,5 mm lang, 1 ♀ m. M. 9 mm lang, 4 ♀♀ o. M. 4,5—7 mm lang (SMNS 12007).

Morphologie (griechisches Material: 1 ♂ 5 mm lang, 7 Manca-Larven 2 mm lang, österreichisches Material: 1 ♂ 5,5 mm lang, 5 ♀♀ 4,5—9 mm lang):
1. Peräonsegment: Bei allen untersuchten Tieren beträgt die Länge des Börstchenfeldes ca. 1/3 der Epimerenlänge. Ebenfalls bei allen Tieren ist ein schwacher muldenförmiger Eindruck vor dem Börstchenfeld vorhanden.
Telson: bei allen Exemplaren mit leichtgerundeter Spitze.
Antenne: Geißel beim griechischem ♂ (5 mm) mit 9, bei dem österreichischen ♂ (5,5 mm) mit 10, und bei dem österreichischen 9-mm-♀ mit 12 Gliedern. Bei den frischgeschlüpften Manca-Larven besteht die Antennengeißel aus 6 Gliedern.
Peräopoden: wie bei *L. malickyi.*
1. Pleopoden: ♂: Exopodit des griechischen ♂ (Abb. 21) mit 3 relativ kurzen Makrochäten, beim österreichischen ♂ (Abb. 25) mit 2 unterschiedlich langen Makrochäten. Endopodit (griechisches ♂ s. Abb. 22) mit relativ kurzer distaler Spitze und 3 Makrochäten. Die von STROUHAL (1928, p. 100, Abb. 3) gegebene Zeichnung des Endopoditen von *L. germanicum* ist nahezu identisch mit dem Endopoditen des griechischen ♂, während die für *L. herzegowinense* gegebene Abbildung (Abb. 2, loc. cit.) eine etwas abweichende Form und einen kürzeren Innenfortsatz wiedergibt — ein Beweis, daß diese Struktur einer innerartlichen Variabilität unterliegt und kein Argument für die artliche Trennung von *germanicum* und *herzegowinense* darstellt.

---

*) Nach Drucklegung des Manuskripts wurde ein weiterer Fund von *L. germanicum* aus Griechenland bekannt: Peloponnes: Anavriti bei Sparta, leg. KÜHNELT 29. IV.—1. V. 1961, 2 ♂♂, 3 ♀♀ o. M. (SMNS 1856 und 1861) (Fundort nicht in der Karte eingetragen!).

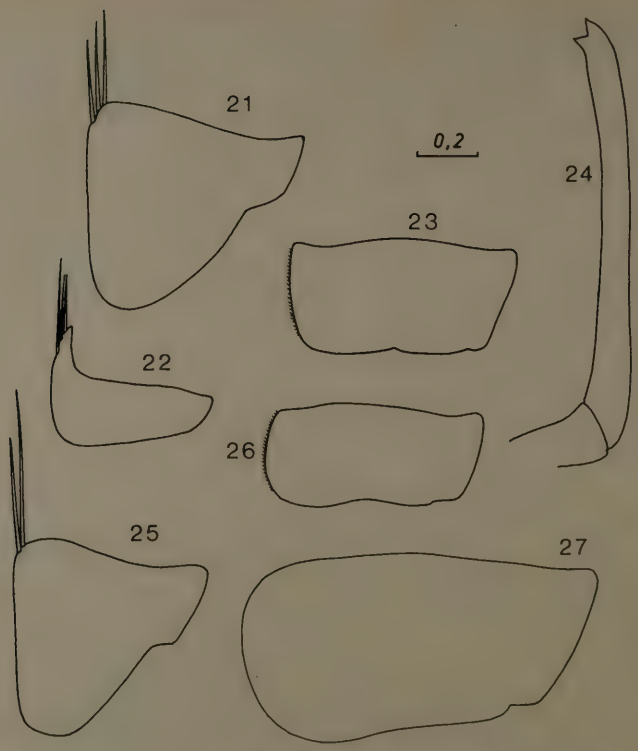


Abb. 21—27. *Ligidium germanicum*. Abb. 21—24: ♂ 5 mm lang (Griechenland, Olymp, SMNS 1804), 1. Pleopoden-Exopodit, 1. Pleopoden-Endopodit, 2. Pleopoden-Exopodit, 2. Pleopoden-Endopodit. Abb. 25—26: ♂ 5,5 mm lang (Österreich, Neusiedler See, SMNS 12007), 1. Pleopoden-Exopodit, 2. Pleopoden-Exopodit. Abb. 27: ♀ 9 mm lang (Österreich, Neusiedler See, SMNS 12007), 2. Pleopoden-Exopodit.

2. Pleopoden: ♂: Exopodit des griechischen ♂ s. Abb. 23. Der Exopodit des österreichischen ♂ (Abb. 26) besitzt eine gerundete distale Ecke. Eine geografische Variabilität dieser Extremität, die sicherlich keine wichtige formbedingte Funktion, z. B. bei der Kopulation, besitzt (im Gegensatz zum 2. Endopodit), ist bei dem großen Verbreitungsgebiet der Art nicht verwunderlich. Solche Merkmale für die Aufstellung von Subspezies zu benutzen, wäre erst zulässig, wenn sich ihre Konstanz bei größeren Serien erwiesen hat. Endopodit (Abb. 24) bei griechischen und österreichischen Exemplaren identisch, distal mit dreieckigem Außenlappen und spitzwinkliger Spitze. ♀: Exopodit eines österreichischen Exemplares s. Abb. 27.

Uropoden: Endopodit in situ überragt den Exopodit. Bei dem griechischen 5-mm-♂ Exopodit von 2,5facher Länge, Endopodit von 2facher Länge des Protopodit-Fortsatzes. Bei dem österreichischen 9-mm-♀ ist das Verhältnis Protopodit-Fortsatz:Exopodit:Endopodit 1:3,5:3. Bei den griechischen Manca-Larven sind Endo- und Exopodit gleichlang und von 3facher Länge des Protopodit-Fortsatzes.

Färbung: Braun mit gelblicher Fleckung. Geschlüpfte Manca-Larven mit schwach angedeuteter Pigmentierung.

Diagnostische Merkmale: 2. Pleopoden-Endopodit des ♂ mit spitzwinkligem Apex. 1. Pleopoden-Exopodit des ♂ mit geradem medialen Rand, beim griechischen Exemplar mit 3 kurzen Makrochäten. Uropoden-Endopodit überragt den Exopodit in situ, im Gegensatz zu den Verhältnissen bei *L. beieri*, dessen Verbreitungsgebiet sich möglicherweise mit dem von *L. germanicum* überlappt.

Fortpflanzungsbiologie: Die frischgeschlüpften Manca-Larven vom Olymp (7. Juni) deuten auf eine Fortpflanzungsperiode im Mai. Das trächtige ♀ vom Neusiedler See (9 mm lang) hatte 20 Embryonen im Marsupium.

Ökologie: Die Tiere vom Olymp wurden in Platanen-Fallaub an einem Bach gefunden.

Verbreitung: Der hier gemeldete Fund vom Olymp ist der erste Nachweis dieser Art aus Griechenland. Bisher von Süddeutschland bis Bulgarien bekannt. Das Vorkommen dieser Art am Olymp paßt gut zu dem nördlichen, z. T. mitteleuropäischen Charakter der Vegetation (laubwerfende Bäume) und der übrigen Fauna (z. B. wurden im selben Biotop zwei weitere mitteleuropäische Isopoden, *Platyarthrus hoffmannseggi* und *Haplophthalmus danicus*, gefunden). Die Art kann hier als Glazialrelikt betrachtet werden, wodurch das inselartige Vorkommen inmitten des Verbreitungsgebietes von *Ligidium beieri* eine Erklärung findet.

In den unteren Regionen des Olymp-Massivs überlappen sich möglicherweise die Verbreitungsgebiete von *L. germanicum* und *L. beieri;* in Österreich (obengenannter Fundort) wurde *L. germanicum* vom Verfasser zusammen mit *L. hypnorum* im gleichen Biotop gefunden.

Synonymie: Verhoeff beschrieb 1901 in derselben Publikation *L. germanicum* aus dem Bayrischen Wald und aus Ungarn, und *L. herzegowinense* aus Jugoslawien. Auf die männlichen Pleopoden geht die Erstbeschreibung nicht ein. Als Unterschiede werden genannt: *L. herzegowinense* mit gerundeten Stirnfurchen und winkeliger Telsonspitze, *L. germanicum* mit winkeligen Stirnfurchen und gerundeter Telsonspitze. Dabei sind die Begriffe „gerundet" und „winkelig" völlig unklar: sämtliche daraufhin untersuchten *Ligidium*-Exemplare besitzen ein Telson mit ± schmal abgerundeter Spitze, zwischen den hier untersuchten *germanicum*-Exemplaren besteht in dieser Hinsicht kein wahrnehmbarer Unterschied. Daß es sich bei diesen Unterschieden allenfalls um individuelle Variationen handelt, zeigt auch die Tatsache, daß Verhoeff (1901, p. 41) einen Fund von „*germanicum*" aus Jugoslawien angibt. Auch die von Strouhal (1928, p. 101) genannten Unterschiede zwischen „*germanicum*" und „*herzegowinense*" liegen innerhalb der Variabilität einer Population. Verhoeff selbst hat in späteren Publikationen *herzegowinense* als Varietät bzw. Subspezies von *germanicum* betrachtet (z. B. 1941, p. 252). Ob es sich bei *L. bosniense* Verhoeff, 1901 (p. 40 f.) ebenfalls um *L. germanicum* handelt, läßt sich der völlig unzulänglichen Beschreibung nicht entnehmen.

Ligidium ghigii Arcangeli, 1928

Ligidium cursorium (Verwechslung): Budde-Lund 1896, p. 41
Ligidium ghigii: Arcangeli 1928, p. 1; 1929, p. 260; 1934, p. 62
Strouhal 1929, p. 64; 1936, p. 197; 1937, p. 202
Matsakis 1975, p. 148, fig. 1 H
Ligidium beieri ghigii: Verhoeff 1941, p. 253

Untersuchtes Material (Neufunde):

1) Insel Chios (Ägäis) — bei Vikio, leg. MALICKY 22. V. 1975, 1 ♀ m. M. 8,5 mm lang, 1 ♀ o. M. 7,5 mm lang (SMNS 1750)
2) Insel Chios — S Kurunia, leg. MALICKY 20. V. 1975, 6 ♂♂ 4,5—5,5 mm lang, 9 ♀♀ o. M. 4,5—6 mm lang (SMNS 1751)
3) Insel Kos (Südostägäis) — bei Zia (Bachrand in Laubwald), leg. H. SCHMID & SCHMALFUSS 19. V. 1976, 4 ♀♀ m. M. 6—8 mm lang, 3 ♀♀ o. M. 7 mm lang (SMNS 1686)
? 4) Insel Naxos (Zentralägäis) — S Koronis, leg. MALICKY 21. V. 1976, 1 ♀ m. M. 9 mm lang, 10 ♀♀ o. M. 8—9,5 mm lang (SMNS 1749)

Morphologie (6 ♂♂ 4,5—5,5 mm lang, 29 ♀♀ 4,5—9,5 mm lang):

1. Peräonsegment: Länge des Börstchenfeldes am Hinterrand der Epimeren 1/3 (Tiere von 5 mm Länge) bis 1/4 (♀ über 8 mm Länge) der Epimerenlänge.

Antennen: Geißel mit 8 (Ex. von 4,5 mm Länge) bis 12 (♀ von 8 mm Länge) Gliedern.

Peräopoden: wie bei *L. malickyi.*

1. Pleopoden: ♂: Exopodit (Abb. 28) mit 2 Makrochäten, die erste so lang wie der Exopodit, die zweite wesentlich kürzer. Endopodit (Abb. 29) mit relativ kurzer Spitze, bei 5-mm-♂ mit 2 Makrochäten.

2. Pleopoden: ♂: Exopodit s. Abb. 30, Endopodit (Abb. 31) mit dreieckigem Außenlappen, sehr ähnlich dem von *L. beieri;* keine Unterschiede zur Erstbeschreibung (ARCANGELI 1929, p. 262, Fig. 3 und 4). ♀: Exopodit s. Abb. 32.

Uropoden: Endopodit überragt in situ den Exopoditen. Ex. von 5 mm Länge: Endopodit nur wenig kürzer als Exopodit, überragt Exopodit in situ nur geringfügig. Exopodit ca. viermal so lang wie Protopodit-Fortsatz. ♀ von 8,5 mm Länge: Exopodit von 2 1/2facher Länge des Protopodit-Fortsatzes, Endopodit: Exopodit = 2:2,5.

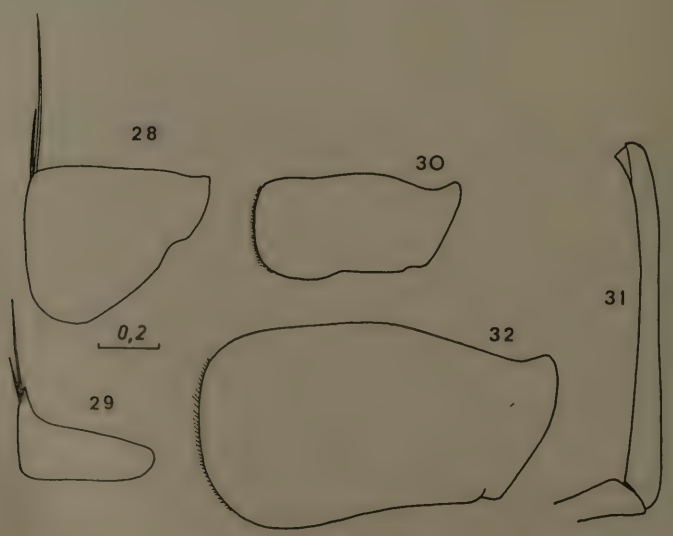


Abb. 28—32. *Ligidium ghigii.* Abb. 28—31: ♂ 5 mm lang (Chios, SMNS 1751), 1. Pleopoden-Exopodit, 1. Pleopoden-Endopodit, 2. Pleopoden-Exopodit, 2. Pleopoden-Endopodit. Abb. 32: ♀ 8,5 mm lang (Chios, SMNS 1750), 2. Pleopoden-Exopodit.

Anmerkung: Die Tiere von Naxos (nur ♀♀) stimmen bezüglich der diagnostischen Merkmale Relation der Uropodenäste und Form des 2. Pleopoden-Exopoditen völlig mit *ghigii*-♀♀ von Kos und Chios überein. Ob sie wirklich zu dieser Art gehören, kann erst nach Auffinden von ♂♂ entschieden werden.

Färbung: Braun mit dichten gelblichen Flecken.

Diagnostische Merkmale: Von *L. beieri* durch die Relation der Uropodenäste unterschieden (Endopodit überragt Exopodit in situ). Von den übrigen griechischen Arten durch die Form des 2. Pleopoden-Endopoditen unterschieden (gerundete Spitze mit dreieckigem Außenlappen).

Fortpflanzungsbiologie: Alle hier untersuchten Aufsammlungen wurden im Mai gemacht. Von den adulten ♀♀ (über 7 mm lang) hatte die Hälfte ein ausgebildetes Marsupium. Ein ♀ von 8,5 mm Länge von der Insel Chios trug 21 Eier, ein 8-mm-♀ von Kos trug 27 Eier, und ein 9,5-mm-♀ von Naxos hatte 26 Eier im Marsupium.

Ökologie: Soweit bekannt, wurde die Art immer an Bachrändern unter Steinen und Fallaub gefunden.

Verbreitung: Von den ostägäischen Inseln Chios, Samos, Ikaria und Kos bekannt, möglicherweise gehören auch die von der Kykladen-Insel Naxos stammenden Tiere zu dieser Art. In diesem Fall darf zur zoogeographischen Interpretation des Vorkommens auf Naxos die Möglichkeit einer Verschleppung nicht außer acht gelassen werden. Die Art kommt vermutlich auch auf dem angrenzenden türkischen Festland vor.

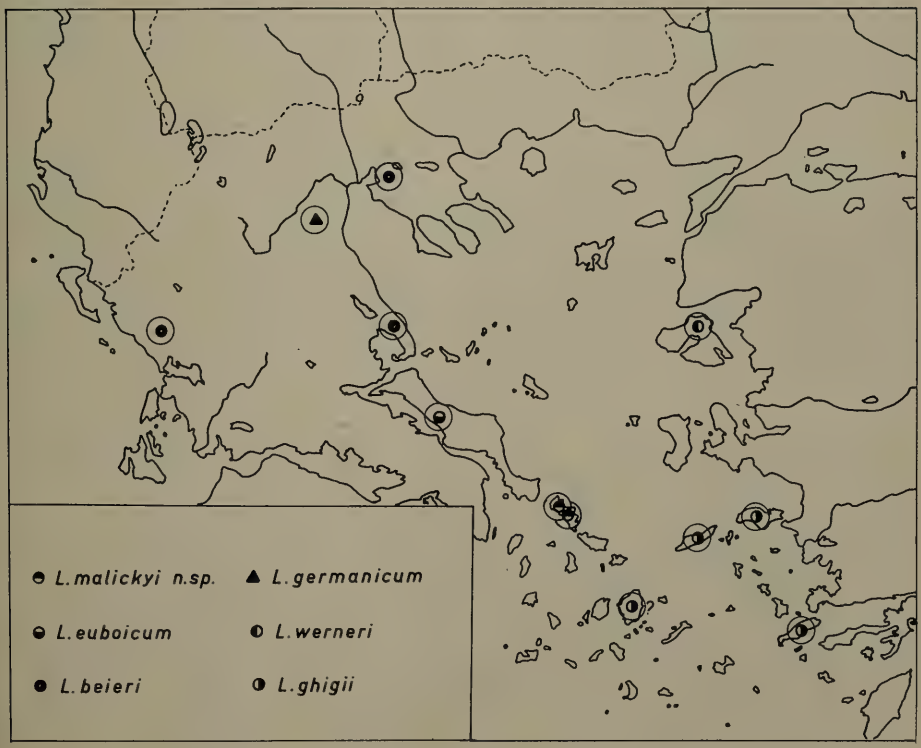


Abb. 33. Fundorte der griechischen *Ligidium*-Arten.

Synonymie: VERHOEFF (1941, p. 253) betrachtet, ohne allerdings darüber ein erläuterndes Wort zu verlieren, *ghigii* als Unterart von *L. beieri*. Zwar würde das systematisch sehr relevante Merkmal der Form des 2. Pleopoden-Endopoditen des ♂ eine solche Interpretation zulassen, jedoch unterscheiden sich *ghigii* und *beieri* kraß im Längenverhältnis der Uropoden-Äste, ohne daß bisher vermittelnde Zwischenformen gefunden wurden. Sie werden daher mit Vorbehalt als zwei selbständige Arten betrachtet.

Ligidium werneri Strouhal, 1937

Ligidium werneri: Strouhal 1936, p. 197; 1937, p. 203.

Diese Form ist nur von 2 ♀♀ von der Insel Mitilini (Lesbos) bekannt. Nach STROUHAL unterscheidet sie sich durch die Form der 1. Peräonepimeren von *L. ghigii* (STROUHAL 1937, Fig. 2 und 3). Ob es sich wirklich um eine eigenständige Art handelt, kann erst nach Auffinden von ♂♂ geklärt werden.

Zusammenfassung

Die griechischen Arten der Gattung *Ligidium* werden revidiert, eine Art (*L. malickyi* n. sp. von der Insel Andros) wird neu beschrieben, eine Art (*L. germanicum* vom Olymp) wird erstmals in Griechenland nachgewiesen. *L. epirense* wird als Synonym von *L. beieri* betrachtet. Außer für das zweifelhafte *L. werneri* werden für alle Arten Abbildungen der diagnostischen Merkmale geliefert. Es sind nunmehr 6 *Ligidium*-Arten aus Griechenland bekannt (*L. malickyi* n. sp., *L. euboicum*, *L. beieri*, *L. germanicum*, *L. ghigii*, *L. werneri*).

Summary

The Greek species of the genus *Ligidium* are revised, one species (*L. malickyi* n. sp. from the island of Andros) is described as new, one species (*L. germanicum* from the Olymp) is for the first time recorded in Greece. *L. epirense* is considered a synonym of *L. beieri*. Drawings of the diagnostic characters are given for all species except for *L. werneri*. By now 6 species of *Ligidium* are known from Greece (*L. malickyi* n. sp., *L. euboicum*, *L. beieri*, *L. germanicum*, *L. ghigii*, *L. werneri*).

Literatur

ARCANGELI, A. (1928): *Ligidium ghigii* n. sp. (Crostacei isopodi). — Boll. Musei Zool. Anat. comp. Univ. Genova 8, p. 1—2.

— (1929): Ricerche faunistiche nelle isole italiane dell' Egeo. Isopodi. — Arch. zool. ital. 13, p. 259—268.

— (1934): Nuovi contributi alla conoscenza della fauna delle isole italiane dell' Egeo. III. Isopodi terrestri. — Boll. Lab. Zool. gen. Agr. Ist. sup. Agr. Portici 28, p. 37—69.

BUDDE-LUND, G. (1896): Land-Isopoden aus Griechenland, von E. v. OERTZEN gesammelt. — Arch. Naturgesch. 62, p. 39—48.

GRUNER, H. E. (1966): Krebstiere oder Crustacea. V. Isopoda, 2. Lieferung. — Die Tierwelt Deutschlands, 53. Teil, p. 151—380.

MATSAKIS, J. Th. (1975): Notes sur les *Ligidium* de Grèce. I. Présence en Eubée du genre *Ligidium* et description de *Ligidium euboicum*. — Biol. gallo-helenica 6, p. 145—152.

SCHMÖLZER, K. (1965): Ordnung Isopoda (Landasseln). — Bestimmungsbücher zur Bodenfauna Europas, Lief. 4 und 5, 468 p.

STROUHAL, H. (1928): Die Landisopoden des Balkans. 2. Beitrag. — Zool. Anz. 77, p. 93—106.

— (1929): Die Landisopoden des Balkans. 3. Beitrag. — Zeitschr. Wiss. Zool. 133, p. 57—120.

— (1936): Die von Prof. Dr. Franz WERNER in Griechenland und auf den ägäischen Inseln gesammelten Landisopoden. — Sitz.ber. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., Abt. I, 145, p. 195—200.

— (1937): Isopoda terrestria Aegaei. 10. Beitrag zur Landisopodenfauna des Balkans. — Acta Inst. Mus. Zool. Univ. Athen 1, p. 193—262.

— (1942): Vorläufige Mitteilung über die von M. BEIER in Nordwestgriechenland gesammelten Asseln. — Zool. Anz. 138, p. 145—162.

— (1954): Zoologische Studien in West-Griechenland von Max BEIER, Wien. IV. Teil. Isopoda terrestria, I: Ligiidae, Trichoniscidae, Oniscidae, Porcellionidae, Squamiferidae. (22. Beitrag zur Isopodenfauna des Balkans, 1. Hälfte). — Sitz.ber. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., Abt. I, 163, p. 559—601.

VERHOEFF, K. W. (1901): Über paläarktische Isopoden. 3. Aufsatz. — Zool. Anz. 24, p. 33—41.

— (1941): Über Land-Isopoden aus der Türkei. 65. Isopoden-Aufsatz. — Istanbul Univ. fen Fak. Mec., Ser. B, 6, p. 223—276.

WÄCHTLER, W. (1937): Isopoda (Asseln). — Tierwelt Mitteleuropas, II, No. 2, p. 225—317.

Anschrift des Verfassers:
Dr. H. Schmalfuss, Staatl. Museum für Naturkunde, Zweigstelle, Arsenalplatz 3, 7140 Ludwigsburg.

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Herausgegeben vom

Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart

Serie A (Biologie), Nr. 325 Stuttgart 1979

Beitrag zur Dytiscidenfauna Mitteleuropas (Col.) *)

Nebst einigen ökologischen Miszellen

Von Hans Schaeflein

Einleitung

In den letzten Jahren wurde eine Reihe von interessanten und teilweise auch Neufunden an Dytisciden in so vielen verschiedenen Blättern und Zeitschriften, zuweilen nicht einmal rein entomologischen Inhalts, zerstreut gemeldet, daß die Funde für den einzelnen Interessenten kaum mehr überschaubar sind. Darüberhinaus sind mir aus einer Vielzahl von Bestimmungssendungen Funde bekannt geworden, die sicherlich von weitergehendem Interesse sein könnten. Deshalb erscheint es mir angebracht und auch erforderlich, all diese Funde zusammenzustellen.

Die einzelnen Arten sind in der Reihenfolge von „Freude-Harde-Lohse: Die Käfer Mitteleuropas" aufgeführt und mit den dort im Text und bei den Zeichnungen verwendeten Doppelnummern „Gattung : Art" versehen (54). Da in den einzelnen Veröffentlichungen teilweise auch interessante Einzelheiten über die Fangumstände, die Fundorte, die Begleitfauna usw. aufgeführt sind, bringe ich am Ende der vorliegenden Arbeit ein ausführliches Literaturverzeichnis, auf das jeweils bei den einzelnen Textstellen durch in Klammern stehende laufende Nummern des Literaturverzeichnisses hingewiesen wird.

Einige ökologische Beobachtungen, die vielleicht aus dem Rahmen des allgemein Bekannten und Gewohnten hinausgehen, sind angefügt. Allen Kollegen, die mir durch Überlassung von Sonderdrucken oder auch von Belegstücken für meine Sammlung oder aber durch briefliche Mitteilungen behilflich waren und die vorliegende Arbeit erst ermöglichten, möchte ich auch an dieser Stelle herzlich danken.

*) Zum Gedenken an den verstorbenen Altmeister der Faunistik Monsignore Dr. Adolf Horion.

Verwendete Abkürzungen:
t. = teste = Gewährsmann;
i. l. = in litteris = briefliche Mitteilung; vidi: von mir geprüft;
i. c. m. = in collectio mea = Belegstück in meiner Sammlung;
FHL = FREUDE-HARDE-LOHSE „Die Käfer Mitteleuropas".

1. Artenliste

3:1 *Bidessus minutissimus* Germ.

Als ich vor Jahren das Manuskript für die Dytiscidentabelle in FHL mit dem Altmeister der Dytiscidenkunde, dem verstorbenen Rektor i. R. Karl HOCH, Bonn, absprach, um abzuklären, welche Arten als „mitteleuropäisch" im Sinne von FHL anzusehen seien, schrieb mir Herr HOCH, daß er noch kein Exemplar des *Bidessus minutissimus* aus einem Fundort nördlich der Alpen gesehen habe. Daraufhin habe ich das im Zoologischen Museum der Humboldt-Universität, Berlin, befindliche von HORION 1941 gemeldete Exemplar „leg. IHSSEN, Dachau b. München" (32) kontrolliert. Die Determination ist richtig!

In der Folgezeit sind mir nun noch die folgenden neueren Funde bekannt geworden:

8. 6. 1968 Taubergiessen bei Kappel/Rhein, leg. Dr. KLESS, einige Exemplare. Genitaliter determiniert, (i. c. m.).
3. 10. 1972 Germersheim/Pfalz: Hördter Rheinaue, 1 Ex. leg. DANNAPFEL, (i. c. m.).
17. 8. 1976 Grißheim bei Müllheim/Baden, leg. PANKOW, in großer Serie (i. c. m.).
1. 9. 1976 Im Ufersand des Walchensees, 4 Ex., leg. HEBAUER (6).

Die auf SCHILSKY zurückgehende alte Meldung „Elsaß" liegt also nunmehr durchaus im Bereich des Möglichen. In unserer Fauna muß demnach mit dieser Art gerechnet werden.

3:2 *Bidessus delicatulus* Schaum

Die an sich bei uns seltene Art wurde vom Kollegen WITZGALL mehrmals in Süddeutschland in Serie erbeutet:

8. 1958 Pupplinger Au bei Wolfratshausen (i.c. m.), leg. WITZGALL.
6. 6. 1975 Dachau bei München (i. c. m.), leg. WITZGALL.
1940 Bodenseeufer bei Staadt/Mainau, 1 Exemplar. Wird von HORION 1956 zitiert (34).
10. 5. 1977 u. 6. 7. 1977 Landau/Isar, am Rande eines Kiestümpels, etwa 80 Exemplare, leg. Fr. HEBAUER (i. l.).

Beachtlich ist ferner noch folgender Fund:

7. 1960 Südtirol, Sarcatal, leg. BRANDL (i. c. m.).
KAHLEN meldet die Art 1977 nicht für Südtirol (39).

Interessanterweise fingen die Herren Dr. KÖSTLIN und Dr. KLESS am 8. 6. 1968 einige Exemplare mit dem vorstehend erwähnten *Bid. minutissimus*, vergesellschaftet im Taubergiessengebiet (vidi).

5:1 *Hydrovatus cuspidatus* Kunz.

Diese seltene Art, die überwiegend westmediterran (aber nicht ausschließlich) ist, wurde im Juni 1953 mehrfach, aber immer nur vereinzelt an der Mittelelbe bei Halle (locus typicus von 1812) von Köller gefangen. Ab 1954 scheint die Art dort wieder verschwunden zu sein (33). Hingegen wurde die Art in den letzten Jahren erneut mehrfach im Neusiedlersee-Gebiet gefangen.

7. 6. 1963 bei Apetlon, leg. K. Gaigl (i. c. m.).
18. 5. 1967 bei Apetlon, leg. O. Wagner (vidi).

Folgende Funde teilte mir Herr Hebauer i. l. mit:

22. 5. 1975 bei Illmitz, im Schilfgürtel und
6. 6. 1974 Rust und Neusiedel, im Schilfgürtel (i. c. m.). Jeweils leg. Hebauer in Serie.

Die Art war dort regelmäßig mit *Bidessus nasutus* Sharp vergesellschaftet.

6:5 *Coelambus lautus* Schaum

(In der Neuauflage 1978 der Limnofauna Europaea von Prof. Illies — Dytisciden von Prof. Jenistea bearbeitet — wird die Art aus mir nicht bekannten Gründen *Coel. nigrolineatus* Steven genannt.)

1968 meldete ich einen Einzelfund des *Coel. lautus*, den Dr. F. Haas in Großgründlach bei Fürth i. Bay. am 29. 4. 1967 getätigt hatte (36, 48). Am 27. 4. 1977, also fast genau auf den Tag 10 Jahre später, fing Herr H. Bussler in Feuchtwangen unter zahlreichen anderen Dytisciden wiederum ein Exemplar der allgemein als halophil bezeichneten Art. Das mittelfränkische Feuchtwangen ist etwa 55 km vom erstgenannten Fundort entfernt. Keiner der beiden genannten Fundorte hat auch nur irgendwie salzhaltiges Wasser. Darüberhinaus sind mir aus Österreich folgende Funde aus neuerer Zeit bekannt:

22. 8. 1967 salzhaltige Lake, westl. Illmitz/Burgenland, 3 ♀♀, leg. Dr. Wewalka, (36, 57).
Frühjahr 1968 Umgebung Parndorf/Burgenland, etwa 10 Ex., leg. Dr. Haas und R. Glenz, (vidi) (36).
9. 8. 1971 Lange Lake bei Illmitz, 1 Ex., leg. E. Müller, (vidi).
ohne Datum temporärer Hochwassertümpel bei Marchegg/Niederösterr., leg. E. Gotz, 1 Ex., (30).

Weiterhin sind mir folgende Funde aus Norddeutschland bekannt:

1962 Hochwasserbereich d. Elbe, Hohe Schaar, 3 Ex., leg. Meyboom, (36, 59).
19. 6. 1971 Kiesgrube in Oststeinbeck (Holst.), 1 Ex., leg. Nikoleizig (59).

Außer diesen beiden Funden kennt Ziegler nur Funde aus dem Küstenbereich der Ostsee. Er gibt an, daß die Art gewisse Salzkonzentrationen bevorzugt und bei optimalen Lebensbedingungen zu Massenvermehrungen neigt. Als Beweis hierfür nennt er folgenden Fund: (59)

August 1976 flacher, vegetationsloser See bei Westermakelsdorf auf Fehmarn. Zu Tausenden! leg. Dr. Ullrich und Ziegler (59).

Ein weiterer Massenfund der Art gelang Herrn Ziegler an mehreren Tagen im Okt. 1970: Lübeck an der Herrenbrücke, Ziegler i. l. (i. c. m.). Die Art konnte

in großen Mengen an irgendwelchen Holzkonstruktionen, wo die Tiere hochgekrochen waren, abgelesen werden.

Als neu für die Mark Brandenburg wurde die Art in den Monaten August bis Oktober 1973 an einer seichten Stelle eines Tümpels mit stagnierendem Wasser in 15 Exemplaren von Herrn FERY bei Berlin-Marienfelde gefangen (teste Prof. KORGE); PH-Wert am Fundort etwa bei 6 (62). Zu den Angaben ZIEGLERS „Massenvermehrung" würde auch die i. l.-Mitteilung von Kollegen KERSTENS passen:

> Heidetümpel bei Hilversum (NL) in schwach salzigem Wasser (0,2 %), Juni 1946, leg. RECLAIRE, 1 Ex.

In den Monaten VII bis IX des Jahres 1947 war die Art dort in sehr großer Zahl vorhanden. Auch 1948 konnte die Population noch nachgewiesen werden. 1 Ex. 2. 9. 1948 leg. RECLAIRE, in Coll. KERSTENS (36). BRAKMANN meldet die Art für Nordholland, was sich wahrscheinlich auf die genannten Funde bezieht (4).

Herr VAN NIEUKERKEN (Rijksuniversiteit von Leiden) teilte mir ferner i. l. mit, daß die Art „in der Düne" nahe bei den Haag und auf der Insel Vlieland gefunden worden sei. Er meint hierzu, daß die Art derzeit wohl eine Ausbreitungsphase erlebt, eine Ansicht, der man vorbehaltlos zustimmen kann.

Neu für Schweden wurde diese an sich osteuropäische Art von SVEN PERSSON in Skåne-Saxtorp am 10. 10. 1977 in einiger Anzahl gefangen (i. c. m.). Auf Befragen teilte mir Herr PERSSON liebenswürdigerweise mit, daß er chemische Untersuchungen angestellt habe und im Gewässer am Fundort keinerlei Salzgehalt feststellen konnte. Auch nannte mir Herr PERSSON einen Fundort Rönnede in Dänemark, wo die Art etwa 25 km vom Meer in sehr großer Zahl gefunden wurde (i. l.).

HORION versieht in seiner Faunistik I die alten Angaben aus Schlesien, die er wohl von J. GERHARDT und Richard SCHOLZ (56) übernommen hat, mit vielen Zweifeln, da Belege und neuere Funde fehlen und es sich „bei den Fundstellen nicht um Salzstellen handelt". Diese letzte Begründung der HORIONschen Zweifel dürfte doch wohl nicht stichhaltig sein, wenn man die vorstehend aufgeführten Funde kritisch betrachtet.

Die alte Frage halophil/biont oder nicht, muß weiterhin offen bleiben. (Man wäre beinahe geneigt, einen neuen Begriff „halotolerant" zu prägen, wenn wir nicht schon zu viele Begriffe hätten.) Zur Frage der Halophilie siehe auch die Arbeiten von E. FICHTNER und F. HEBAUER (13, 26).

7:3 *Hygrotus quinquelineatus* Zett.

HORION nennt diese Art nordeuropäisch-boreal. Am 24. 9. 1958 erbeutete Herr KERSTENS ein Exemplar in Wallhausen am Bodensee. (Genau genommen, hatte er eine große Anzahl von Tieren erbeutet, die allerdings in einem Röhrchen vergessen durch langes Lagern so beschädigt waren, daß nur mehr ein Exemplar, nämlich das bewußte, determinierbar war, KERSTENS i. l.). Das Stück wurde von K. HOCH, Bonn, determiniert. HORION glaubt zunächst an ein aus Skandinavien verschlepptes Stück („Auto-Import") und hält es für ausgeschlossen, daß die Art hier autochthon vorkommt (35). In den folgenden Jahren wurde die Art jedoch von zahlreichen Sammlern erneut gefangen und die Nachsuche in alten Sammlungen brachte überraschende Feststellungen. Nunmehr sind mir folgende Funde

mit Sicherheit bekannt, ohne daß ich die Gewähr übernehmen könnte, daß die nachstehende Aufzählung annähernd vollständig ist.

Am 15. 9. 1954 fing Monsignore HORION am Reichenauer Damm/Bodensee 112 Exemplare der Gattung *Hygrotus*. Die Tiere wurden als *Hygr. versicolor* gemeldet (28). Als ich aus dem Nachlaß des verstorbenen Dytiscidenkenners, Herrn K. HOCH, Bonn, u. a. auch die unpräparierten Tiere dieser Ausbeute erhielt, konnte ich trotz des sehr schlechten Erhaltungszustandes der Tiere mindestens 50 Exemplare des *Hygr. quinquelineatus* Zett. diagnostizieren. Teilweise i. c. m. Die Tiere befanden sich tatsächlich mit *Hygr. versicolor* in einer Gesamtzahl von etwa 112 Stück im gleichen Röhrchen, was bei der überaus großen Ähnlichkeit beider Arten durchaus nicht verwunderlich ist, zumal zur damaligen Zeit niemand mit *Hygr. quinquelineatus* Zett. rechnen konnte (37). Weitere Funde sind:

Juni 1968	Taubergiessengebiet bei Kappel-Rust (unweit Lahr in Baden), 1 Ex. und unabhängig davon ebendort 5 Ex. leg. Dr. J. KLESS und Dr. G. SCHMID, (vidi).
Frühjahr 1969	Altenrhein, Nähe Rorschach (Schweiz, St. Gallen), 1 Ex., leg. A. LINDER, (t. SPÄLTI).
27. 4. 1969	Zwischen Dingelsdorf und Wallhausen (Bodensee) zunächst 10 Ex., leg. Dr. KLESS. Bei späterer Nachsuche am gleichen Ort am 28. 4. und 12. 5. 1969 „zu Hunderten zwischen Grashalmen auf einer überschwemmten Wiese herumschwimmend. Dort das häufigste Tier“ (41).
5. 5. 1969	Wollmatingen (Bodenseegebiet), 20 Ex., leg. Dr. KLESS.
16. 9. 1976	Mainaubrücke (Bodenseegebiet), in großer Anzahl, leg. PANKOW (i. c. m.).
1950	Seewen, südl. Basel, 1 Ex., leg. TOUMAYEFF, (41).

Darüber hinaus wurden bei der systematischen Nachsuche in alten Sammlungen meist aus ursprünglich falsch determiniertem Material noch folgende Funde nachgewiesen:

In der oben erwähnten Bodensee-Arbeit von HOCH (28) werden noch drei am 17. 8. 1954 aus einem Weiher bei Bodmann gefangene Exemplare als *Hygrotus versicolor* aufgeführt. Herr Dr. KLESS konnte 1 Stück dieser Ausbeute in der Sammlung von Ernst JÜNGER, Wilflingen, ausfindig machen und feststellen, daß es sich hierbei eindeutig um *Hygr. quinquelineatus* Zett. handelt. Aber wo sind die beiden anderen Exemplare? Aus der alten Sammlung des 1910 verstorbenen Herrn TÄSCHLER befinden sich in der Sammlung A. SPÄLTI, Altstätten (St. Gallen), 2 *Hygr. quinquelineatus* Zett. aus Schaffhausen, als *versicolor* determiniert. In der im Heimatmuseum zu St. Gallen befindlichen Sammlung des Nordostschweizer Heimatfaunisten Hans HUGENTOBLER fanden sich ebenfalls 2 *Hygr. quinquelineatus* Zett. „21. 5. 1961 Altenrhein/Rheinmündung, leg. HUGENTOBLER“. Während in der Sammlung HUGENTOBER der „echte“ *Hygrotus versicolor* völlig fehlt, waren diese Stücke als solche determiniert und sind auch von HUGENTOBLER als solche publiziert (38). Und schließlich wäre noch zu erwähnen, daß die Sammlung J. P. WOLF, Basel, die sich im Entomologischen Institut der Eidgenössischen techn. Hochschule Zürich befindet, 20 Exemplare der *Hygrotus quinquelineatus* Zett. enthält, die aus 5 verschiedenen Fundorten aus der Nähe von Breisach her-

rühren. Auch diese Tiere waren als *Hygr. versicolor* determiniert. All diese Angaben verdanken wir Herrn Dr. J. Kless (41). Die darüberhinaus von Herrn Dr. Kless und mir angestellten Nachforschungen in Schweizer, Bayrischen, Tiroler und Steirischen Sammlungen brachten kein verkanntes Stück dieser Art ans Licht. Es wäre ja nach den bisher bekannten Funden denkbar gewesen, daß die Art im Alpenvorland weiter verbreitet sei. Dies scheint jedoch nicht so zu sein und es ist wohl erlaubt zu schließen, daß *Hygrotus quinquelineatus* Zett. ein auffallend eng an den Rhein gebundenes Areal besiedelt, oberhalb und unterhalb des Bodensees, das nach derzeitigem Wissensstand etwa bis Lahr in Baden reicht. In diesem Raum ist die Art allerdings mit Sicherheit als autochthon anzusprechen. Die alten, wiederholt angezweifelten Angaben „Elsaß" erscheinen nunmehr glaubwürdig.

Es soll nicht unerwähnt bleiben, daß selbst bei Untersuchung einer sehr großen Anzahl von Tieren dieser Art sich die Zeichnung als äußerst stabil erweist und keine farblichen Variationen oder Zeichnungsunterschiede festgestellt werden konnten, wie diese von den anderen Arten der Gattung bekannt sind und die z. B. Michel Brancucci für *Hygr. inaequalis* zusammengestellt hat (5). Auch Balfour-Browne weist auf die Stabilität der Art hin (2, p. 206).

8:2 *Hydroporus scalesianus* Steph.

Auch von dieser seltenen Art sind mir in den letzten Jahren einige Neufunde bekannt geworden.

Mai 1956 Bickenbacher Moor bei Darmstadt, leg. Dr. Vogt. Mehrfach i. c. m. (34).

Ebenda bereits seit 1909 bekannt und von Horion erwähnt (32):

31. 8. 1957 Wiling b. Starnberg, leg. Frieser sen. (19).

3. 4. 1959 Flachmoor „Die Höll" bei Mertingen, leg. Müller, 2 Ex. (46).

Mai 1973 Wrohe bei Kiel; dort von zahlreichen Sammlern in großer Zahl aus quelligen Sphagnumbeständen eines kleinen Waldtümpels erbeutet (59).

8. 6. 1974 NSG Reusenberg bei Crailsheim, leg. Dr. Schmid (vidi).

8. 1976 Südbaden, Hegne bei Konstanz, in Serie, leg. Pankow (i.c.m.).

10. 10. 1976 Eggelburger See bei Ebersberg (Obby), 1 Ex., leg. Gaigl u. Waldert (6).

Während Horion die Art für Holland als sehr selten meldet, konnte Herr Blockland sie in Süd-Limburg am 20. 5. 1973 zahlreich erbeuten (i. l.). Die „Seltenheit" dieser Art liegt möglicherweise nur an ihrer geringen Größe, etwa 1,7 mm, so daß man die Tiere nur mit ganz feinmaschigen Sieben oder Netzen erbeuten kann. Wie mir Herr Pankow schrieb, hatte er jahrelang in Hegne „getümpelt", ohne die Art nachweisen zu können. Erst als er am gleichen Ort mit einem sehr feinmaschigen Sieb arbeitete, war die Art plötzlich „da".

8:6 *Hydroporus glabriusculus* Aubé

Herr A. Lompe fing im Mai 1973 etwa 10 Ex. dieser nordeuropäischen Art, die in Deutschland nur als Glacialrelikt bekannt ist (31). Fundort: Wrohe am

Westensee, südwestlich Kiel, (i. c. m.). Dort in den Tümpeln eines Waldsumpfes später von verschiedenen Sammlern in einigen Exemplaren erbeutet (59).

Am 27. 5. 1973 und am 23. 3. 1975 erbeuteten die Herren NIKOLEIZIG und ZIEGLER in einem vegetationsreichen Tümpel bei Köthel (Krs. Lauenburg) je 1 Ex. (59). Hierbei ist zu beachten, daß die Art mit *Hydroporus umbrosus* sehr leicht verwechselt werden kann, in dessen nächster Nähe sie systematisch steht (31).

8:8 *Hydroporus piceus* Steph.

Genaues Studium der ökologischen Bedingungen und systematische Suche im Bayr. Wald an geeignet erscheinenden Biotopen brachte am 27. 4. 1974 Herrn Franz HEBAUER den gewünschten Erfolg. In einem kleinen Waldtümpel unweit des großen Deffernik-Baches zwischen Zwiesel und Bayr. Eisenstein in der Nähe von Ludwigstal fand er erstmals 6 Exemplare (24). In der Folgezeit fing er am gleichen Platz mehrmals kleine Serien. Ich selbst konnte die Art dort ebenfalls in den folgenden Jahren nachweisen. Interessant ist, daß es sich bei der Fundstelle eigentlich kaum um ein Gewässer im üblichen Sinne handelt, sondern vielmehr um eine kleine, flache Pfütze im Auwald auf schlammigem Grund, die von einer Sickerquelle gespeist wird. Wenn im Laufe des Sommers der Wasserstand weit abgesunken ist, muß man mit den Gummistiefeln Vertiefungen in den Schlamm treten. In dem dort nachfließenden Wasser kann man dann die Art (und andere interessante Arten, z. B. *Hydr. kraatzi, Hydr. longicornis)* mit einem kleinen Teesieb abfangen (siehe auch Nr. 8:31 dieser Zusammenstellung!).

Ein weiterer beachtlicher Fund der Art gelang ebenfalls Herrn HEBAUER am 18. 4. 1976 im *Sphagnum* eines Waldgrabens bei Sünching/Opf. in etwa 3 Dutzend Exemplaren (i. l.).

Im Norden Deutschlands, z. B. Westfalen, Holstein, ist die Art häufiger.

8:13 *Hydroporus melanocephalus* Gyll.

Von dieser seltenen Art sind mir folgende Funde aus neuerer Zeit bekannt geworden.

Mai 1963 Bruchberg bei Altenau im Oberharz, einige Exemplare, leg. Dr. Axel KLEIN, i. c. m. (40).

27. 4. 1956 Hochmoor Silberhorn am Sölling. Fänger und Anzahl mir unbekannt; teste K. HOCH i. l.

Zu meiner großen Freude konnte ich selbst am 30. 7. 1977 im NSG Torfmoorhölle im Fichtelgebirge (Nähe Weißenstadt) unter einer sehr großen Anzahl von *Hydr. melanarius* 1 Exemplar erbeuten. Da der Grundwasserspiegel der bekannten Torfmoorhölle durch Trinkwasserentnahme für die Stadt Hof stark abgesunken ist, ist zu befürchten, daß der Moorcharakter dieses Gebietes nach und nach verschwindet und viele typische Moorpflanzen und Tiere dort aussterben und damit auch der ausgesprochen tyrphophile *Hydroporus melanocephalus* Gyll.

8:14 *Hydroporus tartaricus* Lec.

Neu für Österreich. Diese nordische Art wird von HORION für Europa als boreo-alpin bezeichnet (32). Die wenigen deutschen Fundmeldungen erscheinen HORION suspekt (31, p. 36 und 353). Professor Dr. Alois KOFLER, Lienz, erbeutete die Art — erstmals für Österreich — 8. 1971 in der Nähe des Grauen Sees etwa 2500 m über NN aus einer kleinen Lache. Der Fundort ist vom Matreier Tauernhaus/Venediger Blick aus zu erreichen. Einige Exemplare (i.c.m.).

Manfred KAHLEN konnte die Art am 6. 8. 1971 (und später zusammen mit Herrn von PEEZ mehrfach) in der Nähe der kleinen Fanes-Alm in den Dolomiten (etwa zwischen Cortina und Bruneck) in über 2000 m Höhe erbeuten (i. c. m.) (39).

Der italienische Kollege Fernando PEDERZANI meldet die Art i. l. als ziemlich häufig aus dem Lago Usel in den Dolomiten westlich der Marmolada vom 7. 1971 aus 2099 m Höhe (i. c. m.).

Weitere Funde aus den italienischen Alpen sind:

(Möglicherweise aus vergleichbaren Biotopen auch aus den Bayrischen und Österreichischen Alpen nachweisbar.)

Cottische Alpen, Nähe Briancon — Lac de Serailles — 2275 m, leg. A. BILARDO (HORION in seinem Entwurf zum neuen Käferverzeichnis).

Cottische Alpen, am kleinen Mont Cenis in einer kleinen Lache 2300 m, 23. 8. 1967, 6 Ex., leg. A. BILARDO (3).

Ebenda 7. 1976 leg. M. BRANCUCCI (i. l.).

Ortler-Gruppe, Val Madriccio 2350 m (Madritsch-Tal), 30. 8. 1968, leg. TAMANINI (PEDERZANI i. l.).

Die zitierte Veröffentlichung von Armando BILARDO (3), bringt außer einer genauen Biotopbeschreibung, einer fotografischen Aufnahme der Biotope auch eine treffliche fotografische Darstellung des männlichen Genitals.

An fast allen Fundorten ist die Art mit *Hydroporus nivalis* assoziiert, nach BRANCUCCI (i. l.) auch mit *Hydr. foveolatus*.

8:20 *Hydroporus pubescens* Gyll.

Der einzige mir bekannte, sichere Fund aus Süddeutschland:

4. 4. 1976 1 Ex. Wolfratshausen, Pupplinger Au, aus einem Kleintümpel in Isarnähe; leg. HEBAUER (i. l.).

8:28 *Hydroporus obsoletus* Aubé

Lange Zeit war nur ein einziger neuerer Fund bekannt:

9. 1961 Hohwacht/Ostsee im Anspülicht, 1 Ex., leg. BENICK; det. HOCH (36).

Nach dem bekannten Vorkommen in Dänemark und Südschweden vermutet HORION, daß diese Art auch in Norddeutschland autochthon vorkommen könnte. Den Beweis für diese Vermutung bringen folgende neu hinzukommende Funde:

6. 1973 Rumohr bei Kiel, Schleswig-Holstein, 1 Ex., leg. LOMPE (59).

6. 1975 Forst Hahnheide beim Autokätscherfang, leg. NIKOLEIZIG (59).

HORION nennt die Art trotz der bisher nur küstennahen Funde „nicht halobiont". Sie kommt öfters im Binnenland in Bächen unter Steinen vor (36). Der englische Koleopterologe Garth FOSTER nennt die Art „semisubterran". Nach ihm kommt die Art in kiesigen Flüssen nahe am Austritt von Grundwasserquellen vor (16, p. 154).

8:31 *Hydroporus longicornis* Sharp

Zugleich Neubeschreibung einer Varietät.

1965 signalisierte ich den ersten neueren Fund dieser nordeuropäischen Art in unserer Fauna aus dem Oberharz: Mai 1963, Bruchberg bei Altenau, leg. Dr. A. KLEIN, i. c. m. (35, 40, 47). In meiner Veröffentlichung machte ich auch genaue

Angaben zur Trennung des schwierigen Artenpaares *Hydr. melanarius-longicornis.* Zwischenzeitlich sind mir soviele neue Fundorte bekannt geworden, daß eine Aufzählung zweckmäßig erscheint.

5. 7. 1965 2 Ex. 10 km nördl. Darmstadt, in einer aufgelassenen Sandgrube bei Messel, leg. Dr. Vogt (vidi).

Später fing Herr Dr. Vogt ein offensichtlich verflogenes Stück dieser Art ausgerechnet in dem kleinen Seerosenbecken seines Hausgartens in Darmstadt (Dr. Vogt i. l.).

1. 5. 1970 Mönchsbruck, Kr. Groß Gerau, leg. Dr. Witzke, i. c. m.

Diese genannten Funde passen geographisch bestens zur einzigen Meldung Horions (32) aus Deutschland: 1921 Neuhofen bei Ludwigshafen, leg. Dr. Ihssen. Von der Richtigkeit der Determination dieses damals sensationellen Stückes konnte ich mich durch Einsicht des im Zool. Museum der Humboldt-Universität, Berlin, befindlicher Tieres überzeugen.

Ein weiterer Fund gelang Herrn R. Glenz am 15. 9. 1967 im Großen Deffernik-Bach bei Ludwigstal im Bayr. Wald (zwischen Zwiesel und Bayr. Eisenstein); einige wenige Exemplare (37, 49, 52) (i. c. m.).

Der Engländer Garth Foster gibt nach mehrjährigen, eingehenden Untersuchungen der Lebensweise dieser seltenen Art an (16, 17, 18), daß sie semisubterran lebe. Zum Beweis konnte er in den Jahren seit 1966 an verschiedenen Fundorten in England eine ganze Reihe von Tieren fangen, während bis dahin einschließlich des Sharpschen Typus nur 8 Exemplare aus Großbritannien bekannt waren (1, p. 322). Alle Fundorte — so Foster — lägen in der Nähe von Quellrieseln oder Sickerquellen und wenn man einen Zufallsfund der Art getätigt habe, müsse man die Nähe nach solchen Quellrieseln absuchen. Dort wäre dann die Art auch in mehreren Stücken zu finden. Da diese Angaben nicht mit dem vorerwähnten Fund von Glenz 1967 aus dem Deffernik-Bach übereinstimmte, untersuchte Herr Hebauer die nächste Nähe des Glenzschen Fundortes und fand einen knappen Steinwurf weit eine Stelle, die mit den Fosterschen Angaben korrespondierte. Und richtig: er konnt dort wiederum einen Fund tätigen und zwar erstmals am 27. 4. 1974 (und später) etwa 3 Dutzend (i. c. m.) (24).

Ich selbst und auch andere Kollegen konnten dort relativ mühelos die Art erneut nachweisen. Eine eingehende Beschreibung des Fundortes befindet sich in der vorliegenden Arbeit unter der Art 8:8 *Hydroporus piceus.*

Neuerding konnte Herr Hebauer am 24. 3. 1977 in Frauenau, Bayr. Wald, in einem Quellgraben mit *Hydr. kraatzi* vergesellschaftet ein Exemplar nachweisen (Hebauer i. l.).

Weitere mir bekannte Fundorte aus Deutschland sind:

Sept. 1974 NSG Hahnheide bei Trittau, westl. Hamburg, zahlreich, leg. Nikoleizig, i. c. m. Ziegler berichtet, daß der Lebensraum ein vegetationsloser, laubreicher Quellbach sei (59).

Aus dem Schwarzwald sah ich Tiere, die Herr Pankow dort gefangen hatte.

Aus dem sächsischen Erzgebirge, nämlich dem NSG Hermannsdorfer Wiesen 700 m über NN meldet Fichtner:

1 Ex. 26. 5. 1969 leg. Schaaschmid (14).

(Das NSG Hermannsdorfer Wiesen ist auch als Fundort des *Car. menetriesi* Humm., leg. Nüssler, bekannt geworden.)

Weitere ältere Funde, deren Aufdeckung wir Herrn FICHTNER, Leipzig, verdanken, sind:

Priesnitz (vermutlich bei Naumburg/Saale), ohne Datum, 1 Ex. leg. HUBENTHAL, im Museum der Natur zu Gotha.

13. 6. 1928 1 Ex. im Heideteich bei Osterfeld, unweit Naumburg, leg. Dr. MAERTENS, im Zool. Museum der Humboldt-Universität, Berlin (15).

Es bleibt noch zu erwähnen, daß die in der älteren Literatur (z. B. FAUVEL) aufgeführten Funde aus Albertville in Savojen, die von GUIGNOT angezweifelt werden, vom Kollegen FOSTER bestätigt wurden. Er fand 2 Tiere, die von SHARPS eigener Hand bezettelt sind, im Britischen Museum zu London. SHARP ist auch der erste, der Savojen als Fundort erwähnt.

Funde aus Österreich: Im Landesmuseum der Steiermark Joanneum zu Graz befinden sich 2 als *Hydr. melanarius* bestimmte Stücke, die jedoch *Hydr. longicornis* Sharp sind. Sie stammen aus der Sammlung des Majors R. WEBER (wohl vor 1910). Die Tiere kommen — Fundortangaben fehlen — sicherlich aus dem Ufergenist der Mur bei Graz, dem langjährigen bevorzugten Lieblingssammelbiotop WEBERS. Es dürfte sich um vom Hochwasser verschleppte Stücke handeln, denen WEBER eine eigene Arbeit gewidmet hat, in der allerdings *Hydr. melanarius* fehlt, da vermutlich erst später gefangen (50, 37).

Ein ebenfalls sehr altes Stück aus Österreich befindet sich in der Sammlung Dr. WEWALKA, Wien (i. l.).

Innsbruck, Amr. Au, 10. 4. 1913, leg. WÖRNDLE.

Der erste sichere Fund in neuerer Zeit gelang Herrn E. HEISS, Innsbruck, 1965 im Wildmoos bei Seefeld (Nordtirol), von mir genitaliter determiniert (52). In Osttirol konnte ich selbst im Juni und wiederum im September 1977 nachweisen:

Osttiroler Gailtal, Kartitscher Sattel, Tannwiese 1530 m (Juni 3 Ex., im September bei systematischer Nachsuche große Serie).

Die Tannwiese ist eine ziemlich große Quellwiese, teilweise etwa wadentief unter Wasser, aus deren östlichen Rand die Gail entspringt.

Fund aus Südtirol: Neu für Italien

Rienz-Schlucht bei Brixen, 3. 8. 1957, 1 Ex., leg. v. PEETZ.
(Vidi, genitaliter von mir determiniert) (39).

Zusammenfassend und nach kritischer Beurteilung aller aufgeführten Funde kann man sagen, daß die FOSTERschen Angaben exakt richtig sind. Etwaige andere Funde (z. B. Dr. VOGT, Seerosenbecken) sind Zufallsfunde und rühren mit Wahrscheinlichkeit von irgendwelchen Flügen im Zuge einer Arealausweitung her, wie man dies ja auch von häufigen Dytiscidenarten in Löschwasserbecken, Wasserfässern in Gärten oder auch Wagenspuren usw. kennt.

Geographisch dürfte die Art (in Deutschland und Österreich) vom Meer bis zu den Alpen überall in geeigneten Biotopen — wenn auch nur selten und sporadisch — anzutreffen und bis in subalpine Höhen nachzuweisen sein.

Neubeschreibung einer heteromorphen ♀♀-Form

Während sich normalerweise die Geschlechter an der Flügeldeckenstruktur nur sehr geringfügig unterscheiden, konnte Herr Fr. HEBAUER im Bayr. Wald ein ♀ erbeuten, das eine stark granulierte Oberfläche aufweist und insoweit etwa an

die granulierten ♀♀ von *Hydroporus erythrocephalus* (var. *deplanatus*) oder an *Hydroporus memnonius* (var. *castaneus*) erinnert. Herrn HEBAUER gebührt mein besonderer Dank für die Überlassung dieses interessanten Stückes für meine Sammlung.

Ein weiteres granuliertes ♀ der Art aus Nordschweden:

Kältisyokk bei Messaure, 1. 7. 1967 leg. THOMAS befindet sich in meiner Sammlung.

Diese Form ist meines Wissens in der Literatur noch nicht erwähnt, wohl wegen der Seltenheit der Art überhaupt. Eine Benennung soll hier unterbleiben, doch muß mit dem Vorkommen dieser Form, besonders bei etwaigen Serienfängen, gerechnet werden.

8:33 *Hydroporus longulus* Muls.

Von dieser süd- und westeuropäischen Art schrieb mir der verstorbene Dytiscidenkenner Herr HOCH, Bonn, einmal: „Wohl in allen Mittelgebirgen Deutschlands anzutreffen." Wie recht er damit hatte, beweisen folgende Funde, die mir im Laufe der Jahre aus Bestimmungssendungen bekannt wurden:

Harz, Spessart (mehrfach), Thüringer Wald, Fichtelgebirge, Taunus, Eifel, Schwarzwald.

Nun fehlt nur mehr der für mich und auch Herrn HEBAUER nahe gelegene Bayrische Wald!

Aus Österreich kennt HORION nur Nordtirol als Fundplatz. Ich kann hier einen weiteren Fund aus neuerer Zeit anführen: 5. 1957 Mösern/Nordtirol, leg. HANSEN, in coll. Dr. VOGT (vidi).

Aus Osttirol, das ja faunistisch mehr zu Kärnten tendiert, sind mir folgende Funde bekannt:

16. 7. 1957 Patscher Alm, im Defereggental (genitaliter determiniert).
2. 5. 1965 Bruggen im Defereggental, (vidi) beide leg. Dr. KOFLER.

Ich selbst konnte die Art im Juni und im September 1977 an drei verschiedenen Stellen Osttirols nachweisen:

Kalkstein im Villgratental, 1700 m.
Dorfer Tal bei Obertilliach, am Fuße der Porze, 2000 m.
Tannwiese am Kartitscher Sattel (Gailquelle), 1500 m.

Aus Südtirol kenne ich 2 Fundorte in der Nähe von Brixen:

St. Andrae ob Brixen, 30. 7. 1961, 1 Ex. (vidi) leg. A. v. PEEZ.
Plose 5. 6. 1964, 3 Ex., leg. A. v. PEEZ (vidi).
ebenda 8. 1976, leg. Fr. HEBAUER, in Anzahl (i. l.).

Diese Funde sind von KAHLEN für Südtirol nicht erwähnt (39).

12:1 *Laccornis oblongus* Steph.

ZIEGLER gibt — allerdings ohne Nennung von Einzelfunden — an, daß diese mehr nordisch einzustufende Art „verbreitet und vor allem in der Umgebung Lübecks und Kiels nicht selten" sei (59). Er gibt als Lebensraum kalte Gewässer mit anmoorigem Charakter an. Nördliche Gletscherrandart nach KOCH (43, p. 52).

Folgende Funde sind mir bekannt:

Altenoythe/Oldenburg, VI. 55, leg. KERSTENS (33).
Bickenbacher Moor bei Darmstadt, Mai 1956, mehrfach, leg. Dr. VOGT (i. c. m.) (34).

18. 4. 1959 u. 2. 4. 1960 Düsseldorf Eller, 3 Ex., leg. Klaus Koch (42, 43).

5. 6. 1960 Sachsen: Wildenhainer Bruch, leg. Fichtner (i. l.).

Interessanterweise berichtet Balfour-Browne unter Berufung auf Hamlet Clark (1855) und W. W. Fowler (1881), daß die selteneren Arten *Agabus striolatus* Gyll. und *Laccornis oblongus* Steph. gemeinsam unter Eis gefangen worden seien. Er nennt die Art „ein frühes Frühjahrsinsekt". Aus eigener Beobachtung kann dies Balfour-Browne insoweit bestätigen, als *Laccornis oblongus* Steph. zwar im Januar bis etwa April leichter, doch immerhin in allen Monaten des Jahres anzutreffen ist (1, 2).

Vielleicht taucht diese Art am neuerlich entdeckten Fundort für 23:11 *Agabus striolatus* Gyll. auch noch auf.

12:2 *Laccornis kocai* Gglb.
(Syn. *Laccornis breviusculus* Gschw.)

Diese Art wurde 1935 nach 1 Stück (♀) von Gschwendtner beschrieben, das Herr Franz bei Zurndorf im Burgenland gefangen hatte. Cziki meldet die Art auch (Käferfauna des Karpathenbeckens) für „Zurany, Komitat Moson", doch ist dies nur die magyarisierte Schreibweise von Zurndorf. Die Art blieb lange Jahre verschollen. Erst am 8. 4. 1967 erbeutete Herr Holzschuh etwa 40 km südlich von Wien in Moosbrunn 2 Exemplare, die ich zuerst als *Graptodytes* (identisch mit *Laccornis*, das erst später von des Gozis 1914 aufgestellt wurde) *kocai* Gglb. bestimmte. (Wohl auch deshalb, weil ich an die Artspezifität von *breviusculus* Gschw. nicht recht glaubte, da nur in einem Stück gefangen und jahrzehntelang nur in der Type existierend.) Durch späteren Vergleich mit der in Linz befindlichen Franzschen Type konnte ich mich jedoch überzeugen, daß es sich tatsächlich um diese Art handelte. Herr Dr. Wewalka, Wien, stellte seinerseits durch Typenvergleich fest, daß die Tiere mit *Laccornis kocai* Gglb. identisch waren. Somit war auch die Identität beider Arten erwiesen.

Aus Gründen der Priorität muß diese nun richtig heißen:

Laccornis kocai Gglb. 1906 älteres Synonym für *Laccornis breviusculus* Gschw. 1935.

(Da der mit der Namensgebung geehrte Oberförster Koča ja wohl männlichen Geschlechts war, muß nach den internationalen Regeln der Zoologischen Nomenklatur die Art entsprechend der Bildung des männlichen Genitivs konkret heißen: *Laccornis kocai* Gschw.) In den Frühjahrsmonaten 1968 und 1969 fingen die Herren Dr. Wewalka und Carolus Holzschuh am gleichen Fundort wiederum einige Exemplare (i. c. m.). Herr Wewalka nennt den Fundort einen „kalten Quellwasseraustritt". In seiner diesbezüglichen Veröffentlichung finden wir außer einer Habitusaufnahme auch eine gelungene Genitalzeichnung (36, 51, 53, 58).

Heute ist der Fundort durch Straßenbaumaßnahmen verschwunden. Neuerdings fing Herr Fr. Hebauer am 6. 6. 1975 im Schilfgürtel des Neusiedlersees bei Illmitz in etwa 20 cm tiefem Wasser 1 Exemplar (teste Hebauer).

14:1 *Deronectes aubei* Muls.

Der einzig sichere Fund dieser westeuropäisch-montanen Art seit 1860 (!) gelang ausgerechnet unserem verehrten Monsignore Horion. Er fing im Juni 1952 im Schwarzwald, Feldberg-Rinken im Sägebach, 1100 m über NN, ein Exemplar.

L. v. HEYDEN hatte diese seltene Art vor mehr als 100 Jahren bei Bad Rippoldsau im Schwarzwald gefangen. HORION berichtet in seinem „Zweiten Nachtrag" darüber.

14:2 *Deronectes platynotus* Germ.

Herr Franz HEBAUER konnte in der Saulochschlucht bei Deggendorf a. d. Donau, am Rande des Ruselberges diese Art nachweisen. Er nennt die Population, seit er sie im Mai 1976 erstmals nachgewiesen hatte, erfreulich groß.

Weitere Fundorte sind der von HORION bei *Deronectes latus* Steph. genannte Nonnenwald bei Starnberg (leg. WITZGALL) und der Taubenberg bei Holzkirchen (leg. GAIGL, HEBAUER, WITZGALL) (27).

14:3 *Deronectes latus* Steph.

Im Mai 1976 haben wir eine private, größere Gemeinschaftsexkursion im Raume Wörth a. d. Donau durchgeführt. Dabei konnte der junge Reutlinger Kollege Herr LAU im NSG „Hölle" bei Falkenstein/Opf. im Höllbach, der sich pittoresk seinen rauschenden Weg durch Riesengranittrümmer sucht, ein Exemplar dieser Art auf einem schwimmenden Stück Holz — in einer ruhigen Stelle des Baches — aufsitzend erbeuten (27). Sofortige Nachsuche vieler Exkursionsteilnehmer blieb erfolglos.

Ansonsten wird die seltene Art seit Jahren von WITZGALL, HEBAUER und anderen an einer eng begrenzten Stelle des Walchensees erbeutet. Weitere süddeutsche Funde sind mir nicht bekannt. Auch die HORIONsche Angabe „Nonnenwald bei Starnberg" dürfte mangels späterer Neufunde trotz intensiver Bearbeitung des Gebietes durch WITZGALL u. a. falsch sein und sich auf die vorausgehende Art *Der. platynotus* beziehen (27, 32).

ZIEGLER nennt die Art einen typischen Bewohner klarer Fließgewässer und berichtet über folgende Funde:

4. 1960 Bötersheim a. d. Este — südw. v. Hamburg leg. LOMPE.

Mai und Juni 1976 Aue bei Döhle südl. Hamburg in großer Anzahl, leg. MEYBOOM, ULLRICH, ZIEGLER (59).

HOLZSCHUH berichtet 1977 von einigen Einzelfunden aus Österreich. Bemerkenswert dürfte ein Fund „in Anzahl" sein, den Herr Otto WAGNER (Neulengbach) am 19. 4. 1967 in Gutenbrunn, Bez. Zwettl/Niederösterreich machte (30). Belegexemplare i. c. m. und in Coll. Dr. WEWALKA.

16:1 *Potamonectes canaliculatus* Lacc.

Im Nachtrag zur Fauna Germanica mutmaßt HORION, daß diese südeuropäische Art in einer Periode der weiteren Ausbreitung begriffen ist (31). KOCH nennt die Art einen postglazialen Einwanderer. Wie richtig diese Behauptungen sind, beweisen Funde aus jüngerer Zeit, die mühelos aus Fundort und Datum ein Vordringen von Norden nach Süden erkennen lassen (auf Deutschland bezogen).

7. 1944 Eilenburg bei Leipzig, 4 Ex., leg. LINKE, im Zool. Museum der Humboldt-Universität, Berlin (vidi).

26. 5. 1957 Niederbüren bei Bremen, am rechten Weserufer, Kiesgrube, „in riesiger Zahl", leg. KERSTENS und v. BUDBERG (60).

VI. 1966 und I. 1967 Worringer Bruch bei Köln, leg. APPEL, in Serie (i. c. m.).

II. 1967 Wahner Heide bei Troisdorf, leg. APPEL (i. c. m.). (Diese zwei Angaben stellvertretend für viele Funde im Rheinland.)

1967 und 1968 mehrmals in einer alten Kiesgrube bei Forchheim/Nordbaden, unweit Forchheim, leg. GLADITSCH, i. c. m. (20, 21, 36).

18. 7. 1960 Taubergießengebiet südwestl. Lahr/Baden, einige Ex., leg. Dr. G. SCHMID (Ludwigsburg) (21).

13. 9. 1969 Kahler Sand bei Hanau, im Sand einer alten Kiesgrube einige Exemplare, leg. DEHNERT (i. c. m.).

4. 8. 1970 Babenhausen bei Aschaffenburg, leg. SCHINDLER (i. c. m.).

1972 und später wiederholt, zwischen Straubing und Deggendorf, beiderseits der Donau in allen abgesuchten Kiesgruben — 7 Nachweise — oder Baggerseen. Jeweils in Anzahl (19, 22, 23).

4. 8. 1975 Bamberg, Regnitzufer, 1 Ex., leg. HEBAUER (i. l.).

9. 1976 Wolfratshausen/Pupplinger Au, Isarufer 1 Ex., leg. WITZGALL (teste HEBAUER).

8. 1976 Langbruck bei Bischofsmais, Bayr. Wald, 1 Ex., aus der Ohe, einem rasch fließenden Bergbach, leg. BRANCUCCI (i. c. m.).

Die HEBAUERschen Fänge aus Kiesgruben im Donautal konnten ich und andere interessierte Kollegen mehrmals in Anzahl nachvollziehen.

Es scheint mir nach allen mir bekannten Fundorten, daß die Art ihren bevorzugten Lebensraum in nahezu pflanzenfreien Baggerseen mit klarem Wasser (meist vergesellschaftet mit *Scar. halensis* und dem hier seltenen *Coel. confluens*) hat. Diese Fundumstände decken sich völlig mit den HORIONschen Angaben (32, p. 400 Fußnote). Daß die Art gelegentlich in anderen Biotopen (z. B. Hochbruck, Bamberg) gefunden wird, beweist nur ihre Mobilität und Flugfreudigkeit. Auch KERSTENS verweist auf die Fluglust der Art in seinem bekannten Aufsatz über den Lichtfang von Koleopteren (61). Diese Flugfähigkeit kann auch als Voraussetzung für die von HORION angegebene Arealausweitung angesehen werden.

23:11 *Agabus striolatus* Gyll.

Neu für Süddeutschland

Diese nordische Art wird laut ZIEGLER in Schleswig-Holstein und im Niederelbegebiet immer vereinzelt und selten erbeutet und zwar in Fließgewässern. Er nennt eine Reihe von Fundorten, allerdings ohne nähere Einzelangaben (59).

Klaus KOCH meldet Funde neuerer Zeit aus dem Rheinland:

1939 Düsseldorf-Benrath, leg. RIECHEN.

XI. 1957 und IV. 1960 Düsseldorf-Eller, 4 Ex., leg. Kl. KOCH (42, 43).

Herr Franz HEBAUER konnte am 18. 8. 1973 in Brunsbüttelkoog ein Männchen erbeuten (i. l.).

1975 meldet nun Herr HEBAUER einen Neufund dieser borealen Art aus einem Wassergraben eines anmoorigen Birken- und Erlenbruchwaldes bei Rain im Landkreis Straubing (25). Der Bruder des Entdeckers, Herr Hans HEBAUER, konnte in den folgenden Jahren einen weiteren Fundort an anderer Stelle in dem ausgedehnten Auwaldgelände von Rain ausfindig machen. Alle Funde, die in den Jahren 1974 und 1975 28 Exemplare erbrachten, wurden in den Wintermonaten Dezember und Januar getätigt. Teilweise wurden die Tiere unter Eis erbeutet, wie dies auch BALFOUR-BROWNE berichtet (2) (i. c. m.).

Aus diesen Funden schloß Herr HEBAUER, daß als boreal geltende Arten, die kälteliebend sind, mehr und mehr ihre Imaginalentwicklung in den Winter verlegen, je weiter die Tiere in wärmere Gegenden vordringen. So einleuchtend diese Theorie auf den ersten Blick erscheinen mag, so wenig kann sie nach den von Herrn Carolus HOLZSCHUH gemeldeten Funden aus Österreich aufrecht erhalten bleiben (29, 30).

28. 3. 1956, 15. 6. 1969, 11. 10. 1959 und 19. 10. 1968 Marchegg/Niederösterreich. Alle Funde an jeweils verschiedenen Fundorten, leg. E. GOTZ.

Die bereits von HORION gemeldeten Funde aus dem damaligen Gau Niederdonau finden dadurch eine Neubestätigung (32).

PS: Ich selbst konnte nach Fertigstellung des Entwurfes im Januar 1978 ein Exemplar in dem teilweise zugefrorenen Fundort von Herrn HEBAUER erbeuten.

23:13 *Agabus wasastjernai* Sahlb.

Neu für Süddeutschland

Am 8. 6. 1975 fing Herr Konrad DETTNER im NSG Waldmoor-Torfstich bei Würzbach im Kreis Calw/Wttbg. einige Stücke dieser allgemein als nordisch geltenden Art (i. c. m.). Er berichtet darüber (10, 11) und bringt genaue Fundortangaben und auch eine hervorragende Genitalzeichnung. Die im moorigen Wasser herumschwimmenden Tiere erinnern wegen ihrer geringen Größe zuerst an *Agabus affinis*.

Kollege WITZGALL, Dachau, konnte später die Art an den DETTNERschen Fundstellen in Anzahl erbeuten.

Weitere Funde neueren Datums sind (59):

4. 1972 und 5. 1975 NSG Salemer Hochmoor bei Ratzeburg, leg. MEYBOOM und ZIEGLER, je 1 Ex. (45).

1975 NSG Pfrungener Ried/Ob.Schwaben, Kreis Ravensburg, leg. DETTNER, (Ent. Bl. 73/1977, Heft 3, p. 155).

In kleinen Moorlöchern des Hohen Venns, leg. Dr. BURMEISTER.

Aus den nämlichen nomenklatorischen Gründen, wie bei *Laccornis kocai* angegeben, muß die korrekte Schreibweise des Namens lauten: *Ag. wasastjernai* Sahlb., worauf bereits SCHENKLING 1917 hingewiesen hat (55).

24:11 *Ilybius similis* Thoms.

Die beiden in HORIONS Faunistik I gemeldeten Exemplare aus Westfalen: Nienberge von WESTHOFF 1882, wurden mir von Herrn ALFES, Emsbüren, zur Überprüfung vorgelegt. Sie befinden sich im Naturkunde-Museum zu Münster und sind bezettelt:

„4. 7. 76 leg. WESTHOFF" (gemeint ist 1876).

(Das Jahr 1882 bei HORION ist das Jahr der Veröffentlichung durch WESTHOFF). Bei den Tieren, 2 ♀♀, handelt es sich eindeutig um *Ilybius obscurus*. Die Angaben für Westfalen sind also zu streichen. Dagegen wäre zur Faunistik neu zu vermerken:

6. 6. 1911 Groß Steinberg bei Grimma/Sa., leg. LINKE, det. ZIMMERMANN (FICHTNER i. l.).

Laut ZIEGLER auch im Norden Deutschlands eine ausgesprochene Seltenheit und seit mehr als 50 Jahren nicht mehr aufgefunden (59).

—:— *Meladema coriacea* Cast.

Diese nicht in FREUDE-HARDE-LOHSE: „Die Käfer Mitteleuropas" aufgeführte Gattung enthält weltweit nur 2 Arten, von denen eine, *Meladema coriacea* Cast. als mediterran bezeichnet wird, während die andere auf Madeira endemisch ist.

Meladema coriacea wird nun von HORION unter Bezugnahme auf eine 1952 in Mühlhausen erschienene Veröffentlichung als im oberen Elsaß in der Nähe von Mühlhausen gefunden gemeldet (36). Es kann im Hinblick auf diesen Fund angenommen werden, daß die Art auch in Südwestdeutschland, etwa in den Auwäldern am Oberrhein vorkommen könnte. Die Gattung gehört zur Unterfamilie Colymbetinae und ist hinter der Gattung *Colymbetes* Clairville einzuordnen.

28:3 *Hydaticus laevipennis* Thoms.

Die Art wurde seit den von HORION 1941 gemeldeten Funden von KÜNNEMANN aus der Gegend von Eutin/Holstein aus den Jahren 1910 bis 1920 lange Jahre nicht mehr nachgewiesen. Erst den Kollegen Dr. ULLRICH und ZIEGLER gelang am 8. 5. 1972 und 18. 9. 1975 erneut der Nachweis durch je ein Männchen aus schattigen Sphagnumbeständen im NSG Salemer Moor, Kreis Lauenburg (59).

2. Ökologische Miszellen

Die Untergattung *Sternoporus* Falkenström (*Heterosternus* Zimmermann) der Großgattung *Hydroporus* umfaßt in unserer Fauna die Arten

Hydroporus neglectus Schaum
Hydroporus longulus Muls.
Hydroporus kraatzi Schaum
Hydroporus longicornis Shp.

Alle diese 4 Arten sind bei uns selten bis sehr selten.

Sternoporus ist von den anderen Untergattungen des Genus *Hydroporus* Clairv. nur durch eine anders geartete Bildung der Hinterhüftfortsätze zu unterscheiden. Weitere gemeinsame morphologsiche Unterschiede existieren nicht. Man kann über die Wertigkeit solcher mehr oder weniger willkürlich gewählter Unterschiede geteilter Meinung sein. Nun konnte ich 1977 in Osttirol in einem einzigen Biotop drei dieser vier relativ seltenen Arten nachweisen: *Hydr. kraatzi, longulus* und *longicornis* (siehe 8:31 und 8:33 der vorliegenden Arbeit). Das Vorkommen dieser Arten — es fehlte nur der *Hydr. neglectus* — an einem einzigen Biotop scheint die subgenerische Valenz von *Sternoporus* Falk. nicht nur durch die Bildung der Hinterhüften, sondern auch durch die gleiche Ökologie zu erhärten.

Anschließend möchte ich einige Fundorte der ungewöhnlichen Dytisciden anführen. Man weiß gemeinhin, daß man Dytisciden nicht nur im Wasser, sondern gelegentlich auch an Wasserpflanzen hochgeklettert finden kann. Daß dies nicht so sein muß, zeigen folgende Funde. Prof. W. ENGELHARDT berichtet in seiner Dissertation (12) p. 104, daß *Agabus biguttatus* im sommerlich ausgetrockneten Hirschgraben (Zufluß zum Ammersee) in einer Art Schlafzustand unter Steinen mehrere Monate aushielten und angehaucht oder ins Wasser gebracht sofort wieder munter wurden. Er sieht in dieser Verhaltensweise eine Übersommerung beim Trockenfallen der Wohngewässer. Ich selbst konnte eine ähnliche Feststellung am 14. 9. 1969 in einer Sandgrube bei Staudach im Abenstal unweit Siegenburg machen. Ich fand

3 *Agabus bipustulatus* etwa 50 m von der nächsten Wasserstelle entfernt unter einem lose herumliegenden großen Holzstubben auf einer nur handtellergroßen feuchten Stelle (von einem vorausgegangenen Regen herrührend) im Sand. Die Abens und einige Altwässer in der Nähe führten ausreichend Wasser.

Eine weitere hierzu passende Beobachtung machten wir im Sept. 1976 in Kärnten am Wollayer See, 1960 m über NN. Meine Frau drehte Steine um und fand vielleicht 50 m vom See entfernt 5 *Agabus solieri* unter einem etwa kopfgroßen Stein. Die Tiere waren recht lebendig, krochen sofort auf der Handfläche herum und schwammen — ins Wasser gebracht — sofort schnell weg. Eine Übersommerung infolge Austrocknung des Wohngewässers liegt hier wohl ebensowenig vor wie bei der vorausgehenden Beobachtung im Abenstal. Ich denke vielmehr an die Angaben von Burmeister 1939 (7), die er zwar auf *Agabus bipustulatus* bezieht, die aber wohl ebensogut auf *Agabus solieri* bezogen werden können, eine Art, die ja lange Zeit als bloße Varietät von *bipustulatus* angesehen wurde.

Nach Burmeister ruht die Puppe unter Steinen, Moos- oder Grasbüscheln in kirschgroßer Erdzelle. Die Jungkäfer schlüpfen im Sommer, verlassen aber meist erst nach Sommerende die Puppenzelle, um ins Wasser zu gehen. Ich nehme daher an, daß meine Beobachtung auf Tiere zutreffen, die zur Verpuppung an Land gegangen waren, dort die Imaginalentwicklung abgewartet haben um erst nach einiger Aushärtung das Wasser aufzusuchen. In dieser Meinung bestärkt mich auch die Tatsache, daß sowohl meine Staudacher als auch die Wollayer Tiere noch nicht voll ausgehärtet und etwas immatur waren.

Einige weitere ausgefallene Fundorte von Dytisciden sollen hier noch aufgeführt werden, die mit dem, was man so gemeinhin über die Ökologie dieser Art weiß, gar nicht zusammenpassen.

Im Mai 1956 fing Herr Siegfried Cymorek, Krefeld, im Meerersbusch einen *Hydroporus tristis* Payk. unter der Rinde eines Buchenstubbens. Daß dies nicht der einzige bekannte Fund von *Dytisciden* unter Baumrinde ist, beweisen die Angaben, die Herr Holzschuh in seinen Veröffentlichungen macht (29, 30):

Agabus neglectus Er. Marchegg, Niederösterreich, 18. 7. 1956, an Blätterpilz in hohlem Baum, leg. E. Gotz.

Agabus striolatus Gyll. Marchegg, Nani-Au, 11. 10. 1959, 1 Ex. in altem Baumstumpf (Eiche), leg. E. Gotz.

Daß die drei erwähnten Tiere unter Baumrinde (wohl unweit irgendeines Gewässers) bereits ihr Überwinterungsquartier unter der schützenden Rinde aufgesucht haben, ist auf Grund der Funddaten sicherlich auszuschließen.

Als letzten ausgefallenen Fundort möchte ich noch folgenden anführen. Aus einer mir zugegangenen Bestimmungssendung nordtiroler Dytisciden fand ich einen *Hydroporus discretus* Fairm., welchen Pfarrer Lechleitner am 26. 5. 1941 in Elmen/Tirol gefangen hatte. Als Zusatzetikett trägt das Tier einen Vermerk: „excrem. hom." Wie Professor A. Kofler, Lienz, treffend vermerkt, dürfte es sich hierbei wohl nicht um eine streng aufzufassende ökologische Angabe, sondern um einen Zufallsfund dieser allgemein als kaltstenotherm bekannten Art handeln (44).

3. Literaturverzeichnis

1 BALFOUR-BROWNE, Frank (1940): British water Beetles. Vol. I, p. 362.
2 — (1950): British water Beetles. Vol. II, p. 136.
3 BILARDO, Armando (1940): Contributo alla conoscenza degli Hydroadephaga delle Alpi. (Alpi marittime ed alpi Cozie). — Boll. della Soc. Ent. It. Vol. XCIX—CI Nr. 1—2, p. 17 ff.
4 BRAKMAN, P. J. (1966): Lijst van Coleoptera uit Nederland, p. 19.
5 BRANCUCCI, Michel (1977): Variations de Coloration chez *Hygrotus inaequalis* (F.). — Bull. de la Soc. Neuchâteloise d. Scienc. nat., Tome 100, p. 17.
6 BRANDL, Peter (1977): Meldungen der Arbeitsgemeinschaft Bayerischer Koleopterologen. — Nachr.Bl. Bay. Ent. Bd. 26, Nr. 3, p. 62.
7 BURMEISTER, Fritz (1939): Biologie, Ökologie und Verbreitung der europäischen Käfer. — Krefeld; p. 235.
8 BUSSLER, Heinz (1977): *Coelambus lautus* Schaum — in Mittelfranken autochthon? — Nachr. Bl. Bay. Ent. Bd. 26, Nr. 5, p. 89.
9 DEHNERT, Eduard (1959): Käferfunde in der Umgebung von Hanau. — Jhr.Ber. der Wetterauischen Gesellschaft, Hanau, 87.—112., p. 57 ff.
10 DETTNER, Konrad (1974): *Agabus wasastjernae* Sahlb., ein für Südwestdeutschland neuer Dytiscide, im Naturschutzgebiet Waldmoor-Torfstich (Kreis Calw). — Veröff. Landesst. N. u. L. Wttbg, 42, p. 52 ff.
11 — (1976): Populationsdynamische Untersuchungen an Wasserkäfern zweier Hochmoore des Nordschwarzwaldes. — Arch. Hydrobiol. 77, 3, p. 375 ff.
12 ENGELHARDT, W. (1951): Faunistisch-ökologische Untersuchungen über Wasserinsekten an den südl. Zuflüssen des Ammersees (Dissertation). — Mitt. d. Münch. Ent. Ges. XLI, p. 104.
13 FICHTNER, Edgar (1971): Haloxen — Halophil — Halobiont. — Ent. Berichte, Leipzig, p. 15.
14 — (1973): *Hydroporus longicornis* Sharp auch im Erzgebirge. — Ent. Nachr. Dresden Bd. 17, Nr. 11/12, p. 173.
15 — (1974): *Hydroporus longicornis* Sharp. — Ent. Nachr. Dresden Bd. 18, Nr. 11/12, p. 189.
16 FOSTER, Garth (1969): *Hydroporus longicornis* Sharp in East Sussex, with notes upon its known distribution. — Ent. Monthly Mag., Vol. 104, p. 149 ff.
17 — (1970): Notes on aquatic Coleoptera in County Durham. — Ent. Monthly Mag., Vol. 106, p. 38 ff.
18 — (1972): The aquatic coleoptera of East Sussex. — Entomologist's Gazette, Vol. 23, p. 25 ff.
19 FREUDE, Heinz (1975): Meldungen der Koleopterologischen Arbeitsgemeinschaft München. — Nachr.Bl. Bay. Ent. Bd. 24, Nr. 3, p. 33 ff.
20 GLADITSCH, Siegfried (1968): Ein bemerkenswerter Fund von *Potamonectes canaliculatus* Lac. in Süddeutschland. — Mitt. Ent. Ver. Stuttgart Jhg. 3, Nr. 2, p. 147.
21 — (1969): Die Wasserkäfer eines Kleinbiotops mit einem Neufund für Süddeutschland. — Beitr. naturk. Forschung. Südw. Dtl., Bd. XXVIII, Heft 2, p. 127.
22 HEBAUER, Franz (1973): Statistische Analyse eines Dytiscidenfanges im Alburger Moor bei Straubing. — Nachr.Bl. Bayr. Ent. Bd. 22, Nr. 5, p. 86 ff.
23 — (1974): *Potamonectes canaliculatus* Lac. in Bayern autochthon. — Nachr.Bl. Bayr. Ent. Bd. 23, Nr. 2, p. 28.
24 — (1975): *Hydroporus piceus* Steph. auch im Bayr. Wald. — Nachr.Bl. Bay. Ent. Bd. 24, Nr. 1, p. 16.
25 — (1975): *Agabus striolatus* Gyll. — erstmals in Süddeutschland nachgewiesen. — Nachr.Bl. Bay. Ent. Bd. 24, Nr. 3, p. 54.
26 — (1976): Subhalophile Dytisciden. — Ent. Bl. Bd. 72/2, p. 105 ff.
27 — (1977): *Deronectes latus* Steph. und *Deronectes platynotus* Germ. im Bayr. Wald. — Nachr.Bl. Bay. Ent. Bd. 26, Nr. 3, p. 60.
28 HOCH, Karl (1956): Wasserkäfer des Bodensees und seiner Umgebung. — Mitt. Bad. Landesver. Nat.Kunde und Nat.Schutz N. F. 6, Nr. 4, p. 241 ff.
29 HOLZSCHUH, Carolus (1971): Bemerkenswerte Käferfunde in Österreich. — Mitt. d. forstl. Bundes-Vers.Anstalt, Wien Nr. 94, p. 3.
30 — (1977): Bemerkenswerte Käferfunde in Österreich II. — Kol. Rd.Schau Band 53, p. 27 ff.
31 HORION, Adolf (1935): Nachtrag zur Fauna Germanica. Krefeld.
32 — (1941): Faunistik der Deutschen Käfer, Band I, Krefeld.

33 — (1955): Bemerkenswerte Käferfunde aus Deutschland, 2. Reihe (4. Nachtrag zum Verzeichnis d. Käfer Mitteleuropas. — Ent. Bl. 51, p. 63.
34 — (1956): Bemerkenswerte Käferfunde aus Deutschland, 3. Reihe (6. Nachtrag zum Verzeichnis d. Käfer Mitteleuropas). — Ent. Bl. 52, p. 110.
35 — (1965): Neue und bemerkenswerte Käfer in Deutschland. (8. Nachtrag zum Verzeichnis der Käfer Mitteleuropas). — Ent. Bl. 61, p. 134 ff.
36 — (1969): Neunter Nachtrag zum Verzeichnis der Mitteleuropäischen Käfer. — Ent. Bl. 65, p. 1 ff.
37 — (1970): Zehnter Nachtrag zum Verzeichnis der Mitteleuropäischen Käfer. — Ent. Bl. 66, p. 1 ff.
38 HUGENTOBLER, Hans (1966): Die Käfer der Nordostschweiz. (Als Manuskript gedruckt.)
39 KAHLEN, Manfred, Alexander v. PEETZ und ... (1977): Die Käfer von Südtirol. — Beilagenband 2 zu den Veröffentlichungen d. Ferdinandeums zu Innsbruck.
40 KLEIN, Axel (1965): Studien zur Kenntnis der Insekten bestimmter Standorte des Bruchberges (Oberharz) ... Dissertation. — Ztschrft. angew. Ent. 56 (2), Heft 2 und 3, p. 148—238.
41 KLESS, J. (1969): *Hygrotus quinquelineatus* Zett., ein für Mitteleuropa neuer Dytiscide. — Beitr. naturk. Forsch. Südw. Dtl., Bd. XXVIII, Heft 2, p. 123.
42 KOCH, Klaus (1961): Seltenheiten der rheinischen Käferfauna aus der Umgebung Düsseldorfs. — Ent. Bl. 57, p. 103 ff.
43 — (1968): Käferfauna der Rheinprovinz. — Decheniana-Beihefte 13, p. 53.
44 KOFLER, Alois (1974): Zweiter Beitrag zur Käferfauna des Lechtales. — Ber. nat. med. Ver. Innsbruck Bd. 61, p. 107 ff.
45 MEYBOOM, H. (1973): *Agabus wasastjernae* Sahlb. in Holstein. — „Bombus" Bd. 2, Heft 53, Nr. 256.
56 MÜLLER, Rudolf (1976): Die Wasserkäfer von Augsburg und Umgebung und Neuburg/Donau. Manuskript, unveröffentlicht. — (Diese Arbeit ist von soviel Fleiß und Gründlichkeit getragen, daß sie der Veröffentlichung in einem Fachblatt wert wäre.)
— VON PEEZ, Alexander: Siehe bei Kahlen, Manfred, Nr. 39.
47 SCHAEFLEIN, Hans (1965): *Hydroporus longicornis* Sharp auch in Deutschland. — Nachr.Bl. Bay. Ent., Jhg. 14, Nr. 11/12, p. 111 ff.
48 — (1968): *Coelambus lautus* Schaum in Mittelfranken gefunden. Halophil oder nicht? — Nachr.Bl. Bay. Ent. Jhg. 17, Nr. 2, p. 31.
49 — (1968): Neue Dytiscidenfunde aus dem Bayr. Wald. — Nach.Bl. Bay. Ent. Jhg. 17, Nr. 3, p. 64.
50 — (1969): Faunistische Nachrichten aus der Steiermark: *Hydroporus longicornis* Sharp. Erstnachweis für Österreich. — Mitt. naturw. Ver. Steiermark, Graz, Bd. 99, p. 114.
51 — (1969): Nach mehr als 30 Jahren wiedergefunden! — Ent. Bl. 65/2, p. 118.
52 — (1970): Neues über *Hydroporus longicornis* Sharp. — Nachr.Bl. Bay. Ent. Jhg. 19, Nr. 3, p. 59; (Kl. Mitteilung).
53 — (1970): *Laccornis breviusculus* Gschw. identisch mit *Graptodytes kocae* Gglb. — Nachr. Bl. Bay. Ent. Jhg. 19, Nr. 5, p. 89; (Kl. Mitteilung).
54 — (1971): Dytiscidae, echte Schwimmkäfer. — In: FREUDE-HARDE-LOHSE: Die Käfer Mitteleuropas, Bd. 3, p. 16 ff.
55 SCHENKLING, Sigmund (1917): Erklärung der wissenschaftlichen Käfernamen aus REITTER's „Fauna Germanica". — Stuttgart, p. 79.
56 SCHOLZ, Richard (1915): 1. Beitrag zur Kenntnis und Verbreitung europäischer Wasserkäfer. — Ent. Bl. 11. Jhg., Heft 10—12, p. 233.
57 WEWALKA, Günther (1968): *Coelambus lautus* — Ein bemerkenswerter Dytiscidenfund im Burgenland. — Ent. Nachr. Wien 15. Jhg., Nr. 3—4, p. 30/31.
58 — (1969): Beitrag zur Kenntnis der Dytiscidae: *Laccornis breviusculus* Gschwendtner 1935 synonym mit *Laccornis kocae* Ganglbauer 1906. — Zeitschr. d. Arb.Gem. österr. Ent. 21. Jhg., p. 46 ff.
59 ZIEGLER, Wolfgang (1977): Die Schwimmkäfer des Niederelbegebietes. (1977 noch unveröffentlicht. Bei dem Manuskript handelt es sich um eine Neuausgabe von: Dr. P. FRANCK 1926/27, gleicher Titel wie oben. Erschienen in Bd. XVIII Verhandlungen des Vereins für naturwissenschaftliche Heimatforschung zu Hamburg.)

Nachtrag:

60 KERSTENS, Georg (1958): Faunistisch-ökologische Notizen über einige Käferarten. — Ent. Bl. 54/1958, p. 25 ff.

61 — (1961): Coleopterologisches vom Lichtfang. — Ent. Bl. 57/1961, p. 132.

62 KORGE, H. (1973): Beiträge zur Kenntnis der märkischen Koleopterenfauna (Teil XXXI). — Mitt. der Deutschen entom. Gesellschaft 32. Jg., Heft 3/4, p. 50.

Anschrift des Verfassers:
Hans Schaeflein, Dresdener Straße 2, D-8402 Neutraubling.

52

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Herausgegeben vom

Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart

Serie A (Biologie), Nr. 326 Stuttgart 1979

Revision einiger nicht-paläarktischer Arten aus der Tribus Cylindromyiini (Dipt. Tachinidae, Phasiinae)

Revision of several Non-Palearctic Species of the Tribe Cylindromyiini (Dipt. Tachinidae, Phasiinae)

Von Benno Herting, Ludwigsburg

Mit 7 Abbildungen

Summary

The following species are redescribed and transferred to the correct genus: *Gymnosoma ventricosum* de Meijere (Java) to *Mesniletta*, **n. gen.**; *Clinogaster notabilis* Wulp (Mexico) to *Cylindromyia* Meigen, **n. comb.**; *Ichneumonops mirabilis* Townsend (New Mexico) to *Cylindromyia*, **n. comb.**; *Conopisoma miraculum* Speiser (East Africa) to *Cylindromyia*, valid name for *Cylindromyia eronis* Curran, **n. syn.**; *Hemiphania trispina* Villeneuve (East Africa) to *Catapariprosopa* Townsend, **n. comb.**; *Phania edwardsi* Emden (East Africa) to *Catapariprosopa*. The genus and species *Polybiocyptera plaumanni* Guimarães (Brazil) is closely related to *Hemyda* Robineau-Desvoidy, not to *Polistiopsis* Townsend. *Euscopolia dakotensis* Townsend (North America) and *Tachinophasia transita* Townsend (Brazil) are not Cylindromyiini, their correct place is in the subfamily Tachininae.

The paper is dedicated to the outstanding specialist on Tachinidae, Dr. h. c. Louis Mesnil, at the occasion of his 75th birthday.

Zusammenfassung

Die folgenden Arten werden genauer beschrieben und in die richtige Gattung gebracht: *Gymnosoma ventricosum* de Meijere (Java) ist eine neue Gattung, *Mesniletta* **n. gen.**; *Clinogaster notabilis* Wulp (Mexico) eine *Cylindromyia* Meigen, **n. comb.**; *Ichneumonops mirabilis* Townsend (New Mexico) eine *Cylindromyia*, **n. comb.**; *Conopisoma miraculum* Speiser (Ostafrika) eine *Cylindromyia*, gültiger Name für *C. eronis Curran*, **n. syn.**; *Hemiphania trispina* Villeneuve (Ostafrika) eine *Catapariprosopa* Townsend, **n. comb.**; *Phania edwardsi* Emden (Ostafrika) eine *Catapariprosopa*. Die Gattung und Art *Polybiocyptera plaumanni* Guimarães (Brasilien) ist mit *Hemyda* Robineau-Desvoidy und nicht mit *Polistiopsis* Townsend nahe verwandt. *Euscopolia dakotensis* Townsend (Nordamerika) und *Tachinophasia transita* Townsend (Brasilien) sind keine Cylindromyiini, sie gehören in die Subfamilie Tachininae.

Einleitung

Bei der Ausarbeitung der Cylindromyiini für den Teil 64c (Phasiinae) des von E. LINDNER herausgegebenen Werkes „Die Fliegen der paläarktischen Region" war es notwendig, auch einige wichtige Vertreter, vor allem Gattungstypen, aus anderen Gebieten der Erde zu revidieren, um die Systematik auf eine solidere Grundlage zu stellen. Die Ergebnisse, die aus geographischen Gründen nicht in das genannte Werk aufgenommen werden können, werden in diesem Beitrag veröffentlicht.

Ich widme die vorliegende Arbeit meinem verehrten Lehrer, dem hervorragenden Entomologen Dr. h. c. LOUIS MESNIL, der am 2. 9. 1979 sein fünfundsiebzigstes Lebensjahr vollendet. Die neue Gattung, die im folgenden beschrieben wird, ist ihm zu Ehren benannt. Kein anderer Spezialist hat unsere Kenntnis der Tachiniden in solchem Maße erweitert und verbessert wie er. Ich bin glücklich und dankbar, daß ich seit der ersten Begegnung im Jahre 1954 seinen Rat und seine Hilfe jederzeit in Anspruch nehmen durfte und möchte das hiermit zum Ausdruck bringen.

Gymnosoma ventricosum de Meijere 1917, p. 245

Eine sehr interessante Art, die mit der Gattung *Gymnosoma,* in der sie beschrieben wurde, nur eine oberflächliche Ähnlichkeit hat. Da sie in keines der mir bekannten Genera hineinpaßt, gebe ich ihr den Namen *Mesniletta* **(n. gen.).** Sie gehört nach dem Bau des weiblichen Genitalapparates nicht zu den Phasiini, sondern zu den Cylindromyiini. Die Segmente VI und VII sind nicht rückziehbar, sondern stark entwickelt und auf die Ventralseite des Abdomens umgeknickt. Das siebte Segment besitzt am Ende zwei Haken, die nicht wie bei den anderen Cylindromyiini nach unten gebogen und starr, sondern nach innen gerichtet und gegeneinander beweglich sind. Der Apparat erinnert an die Zange der Leucostomatini, die jedoch vom sechsten Tergit eines kurzen, retraktilen Postabdomens gebildet ist. In der dorsalen Öffnung zwischen den Haken liegt vor den behaarten Cerci ein kleiner Legestachel. Für die Zugehörigkeit der Art zu den Cylindromyiini spricht außerdem die Tatsache, daß der Metathorax über den Hinterhüften durch eine Skleritbrücke geschlossen ist. Der *Gymnosoma*-ähnliche Habitus mit Reduktion der Borsten und Verschmelzung der Abdominalsegmente steht in dieser Tribus nicht einzig da, denn er findet sich auch bei der paläarktischen *Besseria melanura* Meigen. Ich gebe im folgenden eine genaue Nachbeschreibung von *Mesniletta ventricosa* de Meijere:

Stirn (♀) am Scheitel so breit wie 0,9 eines Auges, nach vorn zunächst etwas verbreitert, dann aber wieder verengt und an der Lunula etwas schmaler als am Scheitel. Stirnstreifen auf der Mitte so breit wie 0,8 eines Parafrontale. 7—8 Stirnborsten von geringer Stärke, die unterste an der Fühlerbasis. Parafrontalia ohne Behaarung. Keine proklinierte Orbitalborste, aber eine nach außen und vorn gebogene Prävertikale nahe dem Scheitel. Ozellarborsten vorhanden, nach vorn gerichtet. Innere Vertikalen so lang wie 0,25 der Kopfhöhe, an der Spitze gekreuzt. Äußere Vertikalen von den oberen Postokularzilien (die fast so lang sind wie die Stirnborsten) nicht differenziert. Keine Postvertikale. Hinterkopf mit einer wenig dichten, schwärzlichen Behaarung. Augen nackt. Gesicht schwach

ausgehöhlt, so lang wie die Stirn und so lang wie breit (an der breitesten Stelle oberhalb der Vibrissen gemessen). Wangen an der Fühlerbasis nur so breit wie das 1. Fühlerglied, nach unten zunächst etwas verschmälert und dann wieder breiter. Fühler so lang wie 0,8 der Gesichtshöhe, ihr 3. Glied oval, 3mal so lang wie das zweite, und 2mal so lang wie breit. Arista auf $^1/_5$—$^1/_4$ ihrer Länge verdickt, ihre Basalglieder sehr kurz. Mundrand kaum vorgezogen. Vibrisse auf gleicher Höhe mit ihm, etwas länger als die halbe Gesichtshöhe, über ihr einige kurze Haare auf dem unteren $^1/_4$ der Gesichtsleisten. Peristom so hoch wie $^1/_6$ des senkrechten Augendurchmessers, größtenteils von der occipitalen Erweiterung und deren schwarzer Behaarung bedeckt. Haustellum (ohne Labellen) so lang wie $^2/_3$ des waagerechten Augendurchmessers, die Taster ebenso lang und an der Spitze keulig verdickt.

Mesonotum mit ziemlich dichter, aufgerichteter Behaarung. Von den Borsten sind nur die äußere (hintere) Humerale, die 2 Notopleuralen, die mittlere Supraalare, die 2 Postalaren und das präscutellare Paar der Dorsozentralen deutlich differenziert. Scutellum mit 5 gleichstarken, divergierenden Borsten, links 2, rechts 3. Prosternum mit einem Börstchen jederseits, Propleuren mit 2—3 sichtbaren Härchen. Prästigmatikalborste vorhanden, Substigmatikale fehlt. Sternopleuren mit 1 Borste und 8—10 langen Haaren. Pteropleuren mit 4—5 Haaren ohne deutliche Borste. 3—4 Hypopleuralen. Metathorax über den Hinterhüften durch eine Skleritbrücke geschlossen, die in der Mitte schmaler ist als an den Seiten (wie bei *Phania funesta* Meigen). Infrasquamalhang nackt. Calyptrae ziemlich breit, aber kurz, nur bis zum Ansatz des Abdomens reichend.

Flügel ohne Randdorn. Unterseite der Costa fast bis zur Einmündung von r_{2+3} behaart. Costigium anteroventral mit 2—3 kurzen Borsten. Basis von r_{4+5} ohne jedes Haar. Geäder wie in Abb. 1 dargestellt. Beine grob behaart, ohne Borsten, nur der dorsale Endsporn ist an allen Tibien deutlich differenziert. Beim ♀ sind die letzten drei Tarsenglieder der Vorderbeine schwach verbreitert.

Präabdomen rundlich, nicht länger als breit, aus den verschmolzenen Segmenten I—V bestehend. Die Tergiträndер greifen nur wenig auf die Ventralseite über und lassen die schmalen Sternite und eine breite Bauchmembran unbedeckt. Makrochäten fehlen, die Behaarung ist auf dem Dorsum des 2. Tergits sehr dicht, auf den folgenden Segmenten viel spärlicher. 1. Sternit unbehaart. Postabdomen (♀) siehe Abb. 2. Tergit VI sehr groß, an den Seiten behaart und dorsal weitgehend nackt. Die basalen $^2/_3$ des zugehörigen Sternits sind zu einem kräftigen Buckel herausgewölbt, der wahrscheinlich dem unpaaren Y-förmigen Auswuchs bei *Hemyda, Besseria* und *Phania* entspricht. 7. Segment wie in Abb. 3 dargestellt.

Färbung: Kopf dunkelbraun mit weißlicher Bereifung, die auf dem Peristom nur schwach ist. Stirnstreifen braun, Fühler, Arista und Taster gelbbraun. Thorax mit Scutellum schwarzbraun, nur auf den Schultern und Notopleuren bereift, sonst glänzend. Abdomen unbereift, gelb mit schwarzer Zeichnung, und zwar auf II eine vollständige Hinterrandbinde, auf III und IV in der Mitte ein runder Fleck und auf beiden Seiten ein Rest der Binde, auf V drei kleine Flecke. Genitalien einfarbig gelb, ausgenommen die schwarzbraunen Haken des 7. Seg-

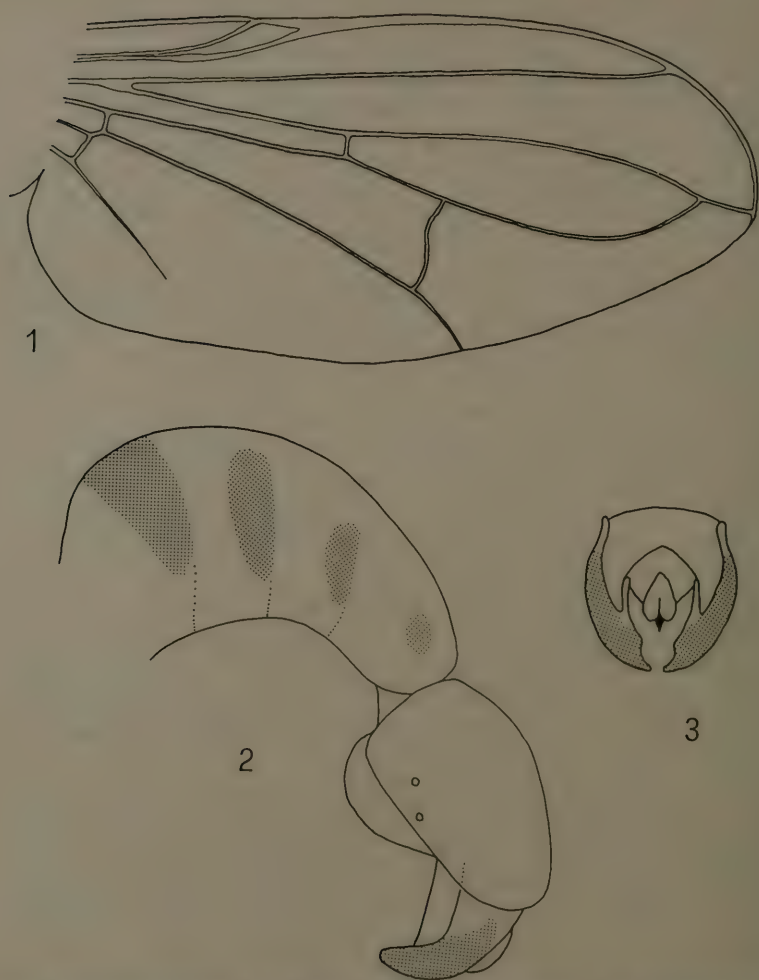


Abb. 1—3. *Mesniletta ventricosa* de Meijere. Flügel (1), Abdomen des Weibchens von der Seite (2) und 7. Segment von hinten gesehen (3).

ments und der kleine, schwarze Legestachel. Flügel hyalin mit bräunlichgelben Adern. Basicosta braun, Halteren gelb, Calyptrae weißlich.

Körperlänge 3 mm.

Der Typus wurde in Samarang auf Java im März 1910 von E. Jacobson gefangen und befindet sich im Zoologischen Museum der Universität Amsterdam. Er ist ein Weibchen und nicht, wie de Meijere glaubte, ein Männchen. Ich danke Herrn Dr. Th. van Leeuwen, der ihn mir zur Überprüfung zusandte.

Die neue Gattung *Mesniletta* ist dadurch charakterisiert, daß die Haken des 7. Segments gegeneinander gebogen sind und wie eine Zange wirken. Im Flügelgeäder sind die weitläufige Rundung der Media und die Schmalheit der Zelle R_5 ungewöhnliche Merkmale. Die Beborstung ist schwächer als bei allen anderen mir bekannten Cylindromyiinen.

Clinogaster notabilis van der Wulp 1892, p. 189

Gültiger Name: *Cylindromyia notabilis* Wulp **(n. comb.)**. Die Art besitzt alle wesentlichen Merkmale der Gattung *Cylindromyia* Meigen: Taster fehlen. Peristom mit einer weit nach vorn gezogenen occipitalen Erweiterung. Untere Länge des Kopfes, vom Mundrand nach hinten gemessen, mehr als $^2/_3$ der Kopfhöhe. Wangen nach unten wenig verengt. Vordere Intraalarborste lang und stark, der Quernaht des Mesonotums genähert. Spitzenquerader des Flügels wie bei den meisten Arten der Gattung S-förmig gebogen und rückläufig in r_{4+5} mündend. Infrasquamalhang völlig nackt. Metathorax über den Hinterhüften sklerotisiert. Anterodorsaler Endsporn der Vordertibia stärker als der dorsale. Posteroventraler Endsporn der Hintertibia vorhanden. Sternite II und III von den ventralen Tergiträndern völlig bedeckt. Tergit V nicht in das Postabdomen einbezogen, wie die vorangehenden mit kurzer, nach hinten gekämmter Behaarung. ♂: Epandrium kurz, dorsomedian sehr eingeschnürt. Die Abwärtskrümmung des Abdomens, auf die sich der Name *Clinogaster* bezieht, ist eine unnatürliche Deformation. Da die Art in der Revision der süd- und mittelamerikanischen *Cylindromyia* von Guimaraes (1976) nicht berücksichtigt worden ist, gebe ich eine genaue Nachbeschreibung des Typus, den ich durch die Freundlichkeit von Dr. R. W. Crosskey vom Britischen Museum ausgeliehen bekam.

Stirn (♂) so breit wie 0,7 eines Auges, von oben gesehen. Stirnstreifen vor dem Ozellendreieck so breit wie $^3/_5$ der Stirn, viel breiter als ein Parafrontale. Länge der inneren Vertikalborsten gleich 0,4 der Kopfhöhe, äußere Vertikalen fehlen, eine kleine Postvertikale jederseits vorhanden. Hinterkopf bis zu den Postokularzilien hinauf weiß behaart, ohne schwarze Mikrochäten. Parafrontalia außer den Borsten mit einer Reihe von 5—7 proklinierten Härchen. Gesicht so lang wie die Stirn, im Profil gerade mit etwas vorgezogenem Mundrand. Wangen an der schmalsten Stelle $^3/_4$ so breit wie an der Fühlerbasis, 1,2mal so breit wie das 3. Fühlerglied. Fühler so lang wie das Gesicht, ihr 3. Glied 2,2mal so lang wie das zweite und 3,6mal so lang wie breit. Arista auf etwas mehr als $^1/_4$ ihrer Länge verdickt, ihr 1. Glied kurz, das zweite 1,2mal so lang wie dick. Vibrisse auf der Höhe des Mundrandes, schwach, nur so lang wie $^1/_4$ der Gesichtshöhe, über ihr nur wenige Härchen im unteren $^1/_5$ der Gesichtsleisten. Höhe des Peristoms etwas weniger als $^1/_3$ des senkrechten Augendurchmessers. Occipitale Erweiterung vorwiegend hell behaart, nur ganz vorn einige schwarze Härchen. Untere Länge des Kopfes, vom Mundrand nach hinten gemessen, gleich 0,8 der Kopfhöhe. Haustellum einschließlich der Labellen so lang wie 0,7 der Kopfhöhe.

Thorax ohne acr, mit 2 (3) + 3 etwas unregelmäßigen dc, 0 + 2 ia (die hintere so lang wie die vordere). Präalare kurz, aber deutlich. Hintere Supraalare so lang wie die ia. 2 Humeralborsten, die äußere viel weiter hinten. Posthumeralborste vorhanden. Scutellum: Abstand zwischen den Subapikalen 1,3mal so groß wie ihre Entfernung von Vorderrand. Basalen und gekreuzte Apikalen ziemlich kräftig, Diskalen fehlen. Propleuren nackt. Sternopleuren mit 3 Borsten und 5—7 Haaren, vor dem oberen Teil der Mittelhüften keine Haare.

Flügel: Costigium anteroventral vor dem Ende mit 1—2 ziemlich kurzen Borsten. Dritter Costalabschnitt fast 2mal so lang wie der zweite und 3,6mal so lang wie der vierte. Basis von r_{4+5} mit nur 1 Härchen. m-Beugung rechtwinklig, mit Aderanhang. Abstand der Spitzenquerader (mittlerer Teil) vom

Flügelrand etwas über 1/2 ihrer Länge. Stiel von R_5 nach vorn gekrümmt, so lang wie 1/5 bis 1/4 der Spitzenquerader. m-cu schräg und etwas S-förmig gebogen, von r-m 2,2 mal so weit entfernt wie von der m-Beugung. Letzter Abschnitt von cu_1 0,6mal so lang wie m-cu. Mikrobehaarung des Flügels vollständig, auch auf dem Axillarfeld.

Vordertibia mit 1—2 kleinen ad, 0 pd und 2—3 pv Borsten. Krallen 1,6mal so lang wie das letzte Tarsenglied. Mitteltibia mit 2 ad, 0 pd, 2 hinteren und 1 ventralen Borste. Hintertibia mit 2—3 av, 2—3 ad, 2—3 pd und 0 pv.

Abdomen: Basis des 2. Segments 1,1mal so breit wie das Scutellum, nicht schmaler als das mit ihm verwachsene 1. Segment. Tergite II—IV dorsal fast gleich lang, V wesentlich kürzer (3/5 des vierten). Je 4 Marginalen (2 dorsal, 2 lateral) auf II und III, ein Kranz von 6—8 auf IV und V. Diskalborsten fehlen dorsal und lateral. Postabdomen (♂): 5. Sternit mit einer Gruppe kurzer, kräftiger Borsten an beiden Enden und einem unpaaren, medianen Fortsatz (ähnlich wie bei *Cylindromyia dorsalis* Wied., siehe GUIMARAES 1976, p. 41), der einige sehr kleine Börstchen trägt. 6. Tergit kurz, buckelförmig zugespitzt und mit dem abwärts gerichteten Prägenitalkomplex (7+8) verschmolzen, alles zusammen kürzer als das 5. Tergit. Epandrium (Abb. 4) lateroventral an der Basis mit einer abgerundeten Erweiterung, apikal davon mit einem großen, membranösen Lappen. Cercus rinnenförmig, an der Spitze breit gerundet, die behaarten Seitenränder sind stark geschwollen und füllen die Rinne fast ganz aus. Surstyli lang, schmal und hakenförmig gebogen, vom Cercus durch einen größeren Zwischenraum getrennt. Hypandrium ähnlich gebaut wie bei anderen *Cylindromyia,* ziemlich auffallend behaart.

Färbung: Kopf überwiegend dunkelbraun mit grauer Bereifung, im oberen 1/3 der Wangen ein unbereifter, schwärzlicher Querfleck. Stirnstreifen rotbraun, 2. Fühlerglied und Basis der 3. gelbbraun. Thorax schwarzbraun mit schwacher Bereifung, von den dunklen Längsstreifen vor der Naht sind die mittleren sehr schmal, die seitlichen breit. Abdomen im vorderen Teil schwarzbraun, ein schmaler Hinterrandsaum auf III, ein breiterer auf IV, fast das ganze 5. Segment und die Genitalien bräunlich-rotgelb. Je eine schmale, hellglänzende Binde von Bereifung an den Segmentgrenzen II—III und III—IV, außerdem ist fast die gesamte Oberfläche der Tergite IV und V schwach bestäubt. Femora dunkelbraun, Tibien gelbbraun, Tarsen schwarz. Flügelbasis bis über r-m und das Ende von r_1 hinaus orangegelblich, apikal davon im Bereich von r_{2+3} und r_{4+5} bräunlich getrübt,

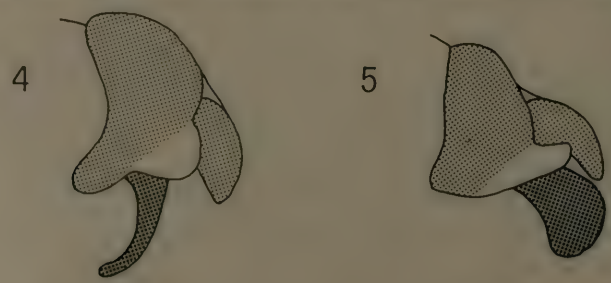


Abb. 4—5. Männlicher Genitalapparat von *Cylindromyia notabilis* Wulp (4) und *C. mirabilis* Tns. (5), von der Seite gesehen. Epandrium und Cercus hell gerastert, membranöser Lappen weiß, Surstyli dunkel gerastert.

auch die Spitzenquerader schwach dunkel gesäumt. Epaulette schwarzbraun, Basicosta und Halteren gelbbraun. Calyptrae trüb-transparent mit gelblichem Rand.

Körperlänge (mit gestrecktem Abdomen) 14 mm.

Der Typus wurde in Mexico, Guerrero, Venta de Zopilote, 2800 ft (= 850 m), von H. H. Smith im Juni (Jahr?) gefangen.

Ichneumonops mirabilis Townsend 1908, p. 84

Gültiger Name: *Cylindromyia mirabilis* Tns. **(n. comb.).** Auch hier sind alle Charakteristika der Gattung *Cylindromyia* vorhanden, die bei der vorigen Art (*notabilis* Wulp) angeführt worden sind. Die beiden Spezies ähneln sich, doch gibt es auch viele Unterschiede, wie aus der folgenden Beschreibung zu ersehen ist:

Stirn (♂) so breit wie 0,65 eines Auges. Stirnstreifen vor dem Ozellendreieck so breit wie $^2/_3$ der Stirn. Länge der inneren Vertikalen gleich 0,4 der Kopfhöhe, äußere Vertikalen und Postvertikalen fehlen. Hinterkopf bis zu den Postokularzilien hinauf weiß behaart, ohne schwarze Mikrochäten. Parafrontalia außerhalb der Borsten nackt. Gesicht fast so lang wie die Stirn, im Profil sehr schwach S-förmig, in den oberen $^3/_5$ median etwas vorgewölbt, Mundrand sehr wenig vorgezogen. Wangen an der schmalsten Stelle $^3/_4$ so breit wie an der Fühlerbasis, 1,4mal so breit wie das 3. Fühlerglied. Fühler beinahe so lang wie das Gesicht, ihr 3. Glied 2,3mal so lang wie das zweite und 4mal so lang wie breit. Arista auf $^1/_5$ ihrer Länge verdickt, ihr 1. Glied sehr kurz, das zweite 1,2mal so lang wie dick. Vibrisse auf der Höhe des Mundrandes, von den benachbarten Haaren wenig differenziert, kürzer als $^1/_4$ der Gesichtshöhe, über ihr einige kurze Härchen fast bis zur halben Höhe des Gesichtsleisten aufsteigend. Höhe des Peristoms gleich $^3/_{10}$ des senkrechten Augendurchmessers. Occipitale Erweiterung schwarz behaart. Untere Länge des Kopfes, vom Mundrand nach hinten gemessen, gleich 0,75 der Kopfhöhe. Haustellum einschließlich der Labellen kaum halb so lang wie die Kopfhöhe.

Thorax ohne acr, mit 1(—4) + 3 dc (vor der Naht mit Ausnahme des hinteren Paares kurz und unregelmäßig), 0 + 2 ia (die hintere viel kürzer). Präalare kaum von den Mikrochäten des Thorax verschieden, hintere Supraalare so lang wie die hintere ia. 2 Humeralborsten, die äußere viel weiter hinten. Die Posthumerale fehlt. Scutellum: Abstand zwischen den Subapikalen 1,6mal so groß wie ihre Entfernung vom Vorderrand, Basale und gekreuzte Apikale schwach und kurz, Diskalen fehlen. Propleuren nackt. Sternopleuren mit 1 Borste (hinten) und 1—2 Haaren (vorn), sonst nackt.

Flügel: Apikale Hälfte des Costigiums anteroventral mit 4 ziemlich kurzen Borsten. Dritter Costalabschnitt 2,2mal so lang wie der zweite und 2,9mal so lang wie der vierte. Basis von r_{4+5} mit 0—1 Härchen. m-Beugung rechtwinklig, etwas abgerundet, ohne Anhang. Spitzenquerader S-förmig gebogen und rechtwinklig (nicht rückläufig) in r_{4+5} einmündend. Ihr mittlerer Teil ist das 0,6fache ihrer Länge vom Flügelrand entfernt. Stiel von R_5 nicht nach vorn gekrümmt, so lang wie $^3/_{10}$ der Spitzenquerader. m-cu schräg und etwas S-förmig gebogen, von r-m nur wenig weiter entfernt als von der m-Beugung. Letzter Abschnitt von cu_1 0,6 mal so lang wie m-cu. Axillarfeld ohne Mikrobehaarung.

Vordertibia mit 1 kleinen ad, 0 pd und 3 pv Borsten. Krallen (♂) ebenso lang wie das letzte Tarsenglied. Mitteltibia mit 1 starken ad und 1 schwächeren darüber, 2 pd, 3 hinteren und 1 ventralen Borste. Hintertibia mit 3 av, 2 ad, 2 pd und 2 pv.

Abdomen: 2. Segment im basalen Drittel stark verengt (Wespentaille), nur 0,6mal so breit wie das mit ihm verwachsene 1. Segment. Tergite II—IV dorsal fast gleich lang, V viel kürzer (kaum 1/2 des vierten). Je 4 Marginalborsten (2 dorsal, 2 lateral) auf II, III und IV, keine dorsale, aber 4 laterale (2 jederseits) auf V. Je 4 Diskalen (2 dorsal, 2 lateral) auf II und III, nach Townsend beim Typus dorsal auch auf IV. Die Laterobasalen, die normalerweise auf dem 2. Tergit vorhanden sind, fehlen bei dieser Art. Postabdomen (♂): 5. Sternit V-förmig ohne medianen Fortsatz, an jedem Ende mit einer ziemlich starken Borste und mehreren schwächeren dazu, weiter medianwärts mit kurzen Härchen, die Mitte selber nackt. 6. Tergit kurz, buckelförmig zugespitzt und mit dem abwärts gerichteten Prägenitalkomplex (7+8) verschmolzen, alles zusammen fast so lang wie das 5. Tergit. Epandrium (Abb. 5) an der Basis lateroventral nur wenig erweitert, posteroventral mit einem nach hinten gerichteten, membranösen Lappen. Cercus kurz mit stumpfer Spitze, die geschwollenen und behaarten Seitenränder füllen die Rinne fast ganz aus. Surstyli sehr breit, gerundet und etwas nach vorn gekrümmt, mit ihrem Hinterrand den Cerci anliegend. Hypandrium vom *Cylindromyia*-Typ.

Färbung: Kopf dunkel rotbraun, eine grauweiße Bereifung bedeckt das Gesicht, die occipitale Erweiterung auf dem Peristom, den größten Teil der Parafrontalia und einen halbmondförmigen Fleck, der dem Rand der unteren Augenhälfte anliegt und in seiner Mitte 3/1 der Wangenbreite einnimmt. Stirnstreifen rotbraun, 2. Fühlerglied und Basis des dritten gelbbraun. Mesonotum schwarzbraun mit sehr schwacher, nur auf den Schultern hellerer Bereifung, die nur eine undeutliche Zeichnung erkennen läßt. Abdomen bis zum 3. Segment schwarzbraun, dahinter mehr und mehr rotbraun, Genitalien gelbbraun. Je eine schmale, hellglänzende Binde von Bereifung an den Segmentgrenzen II—III und III—IV, die bei Betrachtung von hinten nur am Hinterrand der betreffenden Tergite sichtbar ist. Von oben oder vorn gesehen, ist das ganze Abdomen schwach und diffus bereift. Beine dunkel rotbraun. Vorderer Teil des Flügels bis zu einer Grenze, die entlang m bis r-m und dann durch die Mitte der Zelle R_5 bis zur Flügelspitze verläuft, kräftig gebräunt, dahinter heller mit bräunlichen Säumen um die Spitzenquerader und m-cu. Epaulette schwarzbraun, Basicosta gelbbraun, Halteren schwarzbraun. Calyptrae hyalin mit gelblichem Rand.

Körperlänge 9 mm.

Die Beschreibung ist nach einem Exemplar des U.S. National Museums Washington angefertigt, das vom gleichen Fundort (Beulah, New Mexico) stammt wie der Typus. Es wurde mir von Dr. Curtis W. Sabrosky freundlicherweise zugesandt.

Conopisoma miraculum Speiser 1910, p. 146

Gültiger Name: *Cylindromyia miraculum* Speiser. Van Emden (1944, p. 407) hielt die Art für identisch mit *C. insolitum* Curran. Der Typus ist jedoch, wie die

Nachprüfung ergab, ein Weibchen von *Cylindromyia eronis* Curran 1927 **(n. syn.)**. Ich gebe auch in diesem Fall eine genaue Nachbeschreibung:

Stirn (♀) so breit wie 0,82 eines Auges. Stirnstreifen vor dem Ozellenhöcker so breit wie $^{7}/_{10}$ der Stirn, viel breiter als ein Parafrontale. Länge der inneren Vertikalborsten gleich $^{3}/_{7}$ der Kopfhöhe, äußere Vertikalen fehlen, 1 kleine Postvertikale jederseits vorhanden. Hinterkopf bis zu den Postokularzilien hinauf weiß behaart, nur in der obersten Ecke 2—4 schwarze Härchen jederseits. Parafrontalia außer den Stirnborsten mit 2—3 kleinen, proklinierten Orbitalen und 1 schwachen, nach außen gebogenen Prävertikale, ohne Behaarung. Gesicht so lang wie die Stirn oder etwas länger, im Profil fast gerade mit deutlich vorgezogenem Mundrand. Wangen an der Fühlerbasis etwas geschwollen, nach unten wenig verengt, an der schmalsten Stelle 0,7mal so breit wie an der Fühlerbasis, 1,3mal so breit wie das 3. Fühlerglied. Fühler so lang wie das Gesicht, ihr 3. Glied 2,2mal so lang wie das zweite und 4mal so lang wie breit. Arista auf $^{1}/_{6}$ ihrer Länge verdickt, ihr 1. Glied sehr kurz, das zweite 1,2mal so lang wie dick. Vibrisse in Höhe des Mundrandes, nur so lang wie $^{1}/_{4}$ der Gesichtshöhe, über ihr nur wenige Härchen im unteren $^{1}/_{5}$ der Gesichtsleisten. Höhe des Peristoms gleich $^{1}/_{4}$ des senkrechten Augendurchmessers. Occipitale Erweiterung mit sehr spärlicher und kurzer, bräunlicher Behaarung. Untere Länge des Kopfes, vom Mundrand nach hinten gemessen, gleich 0,7 der Kopfhöhe.

Thorax ohne acr, mit 2+3 dc (nur das präscutellare Paar kräftig), 0+2 ia (die hintere viel kürzer als die vordere). Präalare fehlt, hintere Supraalare kurz und schwach. 2 Humeralborsten, die äußere viel weiter hinten. Posthumerale vorhanden. Scutellum: Abstand zwischen den Subapikalen 1,2mal so groß wie ihre Entfernung vom Vorderrand. Basale und gekreuzte Apikale viel kürzer, Diskalen fehlen. Propleuren nackt. Sternopleuren mit 2 Borsten und etlichen Haaren, vor dem oberen Teil der Mittelhüften nackt.

Flügel: Costigium anteroventral nahe dem Ende mit 2 Borsten, die nur wenig stärker und länger sind als die Behaarung. Dritter Costalabschnitt 2,3mal so lang wie der zweite und 3,2mal so lang wie der vierte. Basis von r_{4+5} mit 2—3 Härchen. m-Beugung spitzwinklig, mit Aderanhang. Spitzenquerader S-förmig gebogen und rechtwinklig bis schwach rückläufig in r_{4+5} einmündend. Ihr mittlerer Teil ist das 0,6fache ihrer Länge vom Flügelrand entfernt. Stiel von R_5 nur wenig nach vorn gekrümmt, so lang wie $^{1}/_{5}$ der Spitzenquerader. m-cu schräg und etwas S-förmig gebogen, von r-m 2,3 mal so weit entfernt wie von der m-Beugung. Letzter Abschnitt von cu_1 kaum halb so lang wie m-cu. Mikrobehaarung des Flügels vollständig.

Vordertibia mit 1 kleinen ad, 0 pd und 2 pv Borsten. Mitteltibia mit starken ad und 1 schwächeren darüber, 0 pd, 2 hinteren und 1 ventralen Borste. Hintertibia mit 2 av, 2 ad, 2 pd und 1 pv.

Abdomen: 2. Segment im basalen Teil 1,1mal so breit wie das Scutellum, nicht schmaler als das 1. Segment und nach hinten wenig verbreitert. Tergite II—IV dorsal fast gleich lang, V so lang wie $^{2}/_{3}$ des vierten. Dorsale Marginalborsten auf II und V fehlend, auf III und IV schwach, laterale auf allen vier Tergiten vorhanden (auf IV und V mehr als eine jederseits). Diskalborsten fehlen gänzlich, auf II ist eine starke Laterobasale auf jeder Seite vorhanden. Post-

abdomen (♀): 6. Tergit fast so lang wie das fünfte, dorsal mit einem breiten, nackten Streifen. 7. Tergit, von der Basis bis an die dorsale Öffnung gemessen, so lang wie 3/5 des sechsten, die Haken ein wenig länger als diese Strecke, etwas V-förmig gespreizt und zur Spitze ventralwärts gebogen.

Färbung: Kopf einschließlich Fühler orange-bräunlich, Bereifung schwach oder fehlend, nur auf einem schmalen Streifen der Wange entlang dem Auge deutlich. Der von Speiser erwähnte dunkle Fleck neben der Fühlerwurzel ist unnatürlich und durch eine postmortale Auflösung des subcuticularen Gewebes entstanden. Mesonotum größtenteils schwarzbraun, die Seiten bis zu den ia, die Schultern und das Scutellum bräunlich-orange. Pleuren ebenfalls bräunlich-orange, Hypopleuren und Metathorax dunkler. Abdominaltergite II—IV überwiegend dunkelbraun, die Segmentgrenzen rotgelb. Hinteres 1/5 von IV, ganz V und das Postabdomen bräunlich-orange. Haken des 7. Segments schwarzbraun. Bereifung schwach und punktiert, auf die ganze Oberfläche verteilt, doch an der Grenze II—III und III—IV heller und auffälliger. Beine einschließlich der Hüften bräunlich-orange, nur die Tarsen schwarz. Flügel im vorderen Teil bis zu einer Grenze, die entlang m bis r-m und weiter parallel zu r_{4+5} bis zur Flügelspitze verläuft, gleichmäßig gebräunt, dahinter hell mit breiten, braunen Adersäumen. Epaulette und Basicosta rotgelb, Halteren braun. Calyptrae bräunlich-transparent.

Körperlänge 13 mm.

Das mir vorliegende Exemplar ist mit Sicherheit der Typus, denn an beiden Vorderbeinen sind die 4 letzten Tarsenglieder abgebrochen, wie von Speiser in der Beschreibung angegeben ist. Die Fliege wurde in Kibonoto am Kilimandjaro (Ostafrika) gefangen. Ich danke Herrn Dr. P. I. Persson vom Naturhistoriska Riksmuseum Stockholm für die Zusendung.

Polybiocyptera plaumanni Guimarães 1979, p. 218

Diese von Guimaraes gut beschriebene und illustrierte Art ist der *Cylindromyia (Ichneumonops) mirabilis* Townsend im Habitus sehr ähnlich, sie hat sogar eine noch schmalere Wespentaille. Trotzdem sind die beiden Spezies nicht näher miteinander verwandt, denn *P. plaumanni* ist eine *Hemyda* Rob.-Desv. im weiteren Sinne. Sie hat die typischen Merkmale dieser Gattung, nämlich: Hinterer Augenrand über der Mitte eingebuchtet, Umriß des Auges dadurch nierenförmig. Hinterkopf nur wenig herausgewölbt. Taster voll ausgebildet. Untere Länge des Kopfes, vom Mundrand nach hinten gemessen, nur etwa halb so groß wie seine Höhe. Flügel: m-Beugung gerundet, Spitzenquerader nur 1/3 ihrer Länge vom Flügelrand entfernt, Zelle R_5 offen. Infrasquamalhang des Metathorax mit einem kleinen Haarbüschel (unter der Calyptra). Posteroventraler Endsporn der Hintertibia völlig fehlend. 5. Abdominalsegment ventral umgebogen, seine Behaarung im Vergleich zu den vorangehenden Segmenten mehr abstehend oder zur Medianlinie gekämmt. ♂: Epandrium mit einer großen, membranösen Aushöhlung an den Seiten. ♀: 6. Sternit mit einem unpaaren, Y-förmigen Auswuchs, dessen Spitzen den Haken des 7. Segmentes gegenüberstehen.

Im Vergleich zu den übrigen *Hemyda*-Arten zeigen sich jedoch so gewichtige Unterschiede, daß die eigene Gattung *Polybiocyptera* berechtigt erscheint. Der folgende Schlüssel bringt das zum Ausdruck:

— Ozellendreieck zu einer glatten, glänzenden Platte erweitert, die den größten Teil des Stirnstreifens einnimmt. Präalarborste fehlend, ihrem Platz ist die vordere Intraalare genähert. Präsuturale, Substigmatikale und Sternopleurale vorhanden. Scutellum mit 3 Borstenpaaren. Calyptrae normal ausgebildet.
Hemyda s. str.

— Ozellarplatte klein, bereift. Präalarborste vorhanden, weit vorn und außen stehend. Intraalare, Präsuturale, Substigmatikale und Sternopleurale fehlen. Scutellum mit 1 Paar kräftigen Borsten, den Subapikalen. Basale und Apikale sehr schwach oder fehlend. Calyptrae auf einen schmalen Saum reduziert.
Polybiocyptera

Die Art ist auch mit der Gattung *Polistiopsis* Townsend nicht näher verwandt. Ich kenne die letztere nicht aus eigener Anschauung, doch ist aus der gut illustrierten Arbeit von Arnaud (1906) ersichtlich, daß *Polistiopsis* in der Kopfform und im Genitalapparat (♂♀) mit *Cylindromyia* und nicht mit *Hemyda* übereinstimmt.

Das Stuttgarter Museum besitzt 1 ♂ und 2 ♀ von *P. plaumanni*, die ebenso wie der Typus in Nova Teutonia (Brasilien) von F. Plaumann gesammelt worden sind. Sie stimmen mit der Beschreibung gut überein, doch ist der Flügel nicht hyalin, sondern im vorderen Teil (Grenze entlang m bis r-m und dann durch die Mitte der Zelle R_5 bis zu deren Mündung) auffallend gebräunt. Das ♂ ist dem ♀ sehr ähnlich, es hat dieselbe Fühlerproportion (3. Glied 4mal so lang wie das zweite), dieselbe Stirnbreite (0,6 eines Auges) und auch die nach vorn gebogene Prävertikale, die Guimaraes als proklinierte Orbitale bezeichnet. Die Krallen sind beim ♂ deutlich vergrößert, aber nicht länger als das letzte Tarsenglied. Die Form des Abdomens ist in beiden Geschlechtern gleich: Das 2. Segment verengt sich in seinem basalen 1/3 zu einer Taille, die weniger als halb so breit ist wie das Scutellum, und verdickt sich danach auf das 3fache. Postabdomen wie in Abb. 6 und 7 dargestellt.

Abb. 6—7. Postabdomen und 5. Segment von *Polybiocyptera plaumanni* Guimarães, Männchen (6) und Weibchen (7). Die membranöse Aushöhlung des Epandriums ist hinten von dem herausragenden und umgebogenen Rand (r) überdeckt. Raster wie in Abb. 4 und 5.

Hemiphania trispina Villeneuve 1937, p. 205

Gültiger Name: *Catapariprosopa trispina* Vill. **(n. comb.).** Die Art besitzt alle wesentlichen Merkmale der Gattung *Catapariprosopa* Townsend: Taster normal ausgebildet oder wenig reduziert. Peristom größtenteils nackt, Vordergrenze der occipitalen Erweiterung vom hinteren Augenrand steil abwärts verlaufend. Wangen sehr verengt, an der schmalsten Stelle höchstens 3mal so breit wie die Dicke der Arista. Im Flügel ist die Beugung der Media sehr gerundet, die Spitzenquerader nur um 1/4 ihrer Länge vom Flügelrand entfernt, die Zelle R_5 an der Flügelspitze geöffnet. Infrasquamalhang völlig nackt. Metathorax über den Hinterhüften sklerotisiert. Anterodorsaler Endsporn der Vordertibia mindestens so lang wie der dorsale. Der posterodorsale Endsporn der Hintertibia fehlt. Sternite und Bauchmembran frei, nicht von den Tergiträndern bedeckt. 5. Segment in das ventral umgebogene Postabdomen einbezogen, seine dorsale Behaarung nicht wie bei den Tergiten II—IV nach hinten gekämmt, sondern abstehend.

Der Typus (♂) wurde am Ruwenzori (Ostafrika) in 1800 m Höhe am 26. 4. 1914 gefangen, er befindet sich in der Sammlung Mesnil, die von der Canadian National Collection, Ottawa, erworben wurde. Eine nahestehende Spezies aus dem gleichen Fundgebiet ist von van Emden als *Phania edwardsi* beschrieben worden (siehe unten). Die typische Art der *Gattung Catapariprosopa*, *C. curvicauda* Townsend, stammt aus Formosa (Taiwan), und ebendort existiert auch noch eine zweite Spezies: *C. (Chaetoweberia) rubiginosa* Villeneuve. Beide werden in Lindner, Teil 64c, behandelt. Die formosanischen Arten unterscheiden sich von den ostafrikanischen in einigen wichtigen Merkmalen, wie der folgende Schlüssel zeigt:

— Arista auf 1/2 ihrer Länge verdickt, mit verlängerten Basalgliedern. Taster dünn und etwas verkürzt, kaum so lang wie das Haustellum. 2 Sternopleuralborsten. Apikalen des Scutellums beinahe so lang und stark wie die Subapikalen und Basalen. Mitteltibia mit 2 hinteren und 1 ventralen Borste, ohne eine zusätzliche pv-Borste dazwischen. Hintertibia ohne pv-Borsten.
curvicauda Tns. und *rubiginosa* Vill.

— Arista nur auf 1/5 ihrer Länge verdickt, ihre Basalglieder sehr kurz. Taster länger als das Haustellum. Nur 1 Sternopleurale. Scutellum mit sehr starken Subapikalen und Basalen, die Apikalen viel schwächer. Mitteltibia mit einer pv-Borste zwischen der unteren hinteren und der ventralen (so daß hier 3 starke Borsten fast in gleicher Höhe nebeneinander stehen). Hintertibia mit 2 posteroventralen Borsten. . . . . *trispina* Vill. und *edwardsi* Emd.

Phania edwardsi Van Emden 1944, p. 402

Gültiger Name: *Catapariprosopa edwardsi* Emd. Beschrieben nach 2 ♂ von Kilembe am Ruwenzori, 4500 ft (= 1370 m), 12. 1934—1. 1935. Dank der Hilfsbereitschaft von Dr. R. W. Crosskey vom Britischen Museum konnte ich den Paratypus untersuchen und feststellen, daß die Art in den folgenden Merkmalen von *C. trispina* Vill. abweicht:

— Stirn so breit wie 0,58 eines Auges, mit 6—7 Borsten auf jedem Parafrontale. In der Obergrenze der hellen Behaarung des Hinterkopfes jederseits 5—6 schwarze Haare, darüber bis zu den Postokularzilien eine große nackte Fläche. Mesonotum vor der Naht außen und hinten bereift, sonst schwarz in einer Begrenzung, die von den Präsuturalborsten dreieckig bis zur Mitte des Vorderrandes verläuft, hinter der Naht schwarz mit einem trapezförmigen, weiß bereiften Fleck von den mittleren dc bis zur Basis des Scutellums. Acrostichalborsten fehlend oder undeutlich. Pleuren mit sehr kurzer und spärlicher Behaarung. Flügelquerader m-cu näher zur m-Beugung als zu r-m (Abstand 2:3). Beine mit kurzer, anliegender Behaarung. Abdominaltergite I, IV, V und Genitalien schwarzbraun, II und III seitlich breit gelb mit einem schmalen, schwarzbraunen Mittellängsstreifen. . . . . *edwardsi* Emd.

— Stirn so breit wie 0,45 eines Auges, mit 9—10 Borsten jederseits. Im oberen $^2/_5$ des Hinterkopfes zahlreiche schwarze Haare, die bis nahe an die Postokularzilien herankommen. Mesonotum hinter der Naht fast unbereift, vor der Naht mit einem auffallenden, silbrigen Mittellängsstreifen und schwächerer Bereifung auf den Schultern. 1 + 1 (2) kräftige acr, so lang wie $^2/_3$ der entsprechenden dc. Sternopleuren, Teile der Meso- und Pteropleuren mit dichter und langer, abstehender Behaarung. m-c etwas näher zu r-m als zur m-Beugung. Vorderfemur hinten und ventral mit abstehender, langer Behaarung, auch an der Ventralseite der Vorder- und Hintertibia sind die Haare deutlich verlängert. Abdomen (mit Genitalien) einfarbig bräunlich-orange, nur auf dem 2. Tergit mit der Spur eines schmalen, dunklen Mittellängsstreifens. *trispina* Vill.

Anmerkung: Bei dem Typus von *trispina* Vill. ist die Stirn durch Schrumpfung unnatürlich verengt, die angegebene Breite ist zwischen den inneren Vertikalborsten gemessen. Das Exemplar scheint nicht voll ausgefärbt und ausgehärtet zu sein.

Euscopolia dakotensis Townsend 1892, p. 123

Die Gattung und Art wurde bisher zu den Cylindromyiini gestellt, doch gehört sie mit Sicherheit nicht dorthin. Das beweisen vor allem die folgenden Merkmale: Die Stirnborsten gehen weit auf die Wangen herab, die unterste steht in gleicher Höhe wie das Ende des 2. Fühlergliedes. Wangen mit einer Borstenreihe nahe dem vorderen Rand und einigen Haaren dahinter. Arista auf $^4/_5$ ihrer Länge verdickt. 0 + 3 Intraalarborsten, Pteropleurale vorhanden, kräftig. Scutellum mit gleichstarken Basalen und Lateralen, die noch stärkeren Subapikalen einander genähert und parallel gerichtet, Apikalen fehlen. ♀ Postabdomen sehr kurz, nicht spezialisiert, vom Typ derjenigen Arten, die Planidium-Larven ablegen.

E. dakotensis hat ihren richtigen Platz in der Subfamilie Tachininae und zwar in der Nähe von *Synactia* und *Germariochaeta*. An die letztere Gattung erinnern das lange Gesicht, die langen Fühler und die Borstenlosigkeit des Abdomens, während im übrigen Habitus eine Ähnlichkeit mit *Synactia* besteht. Dr. Curtis W. Sabrosky sandte mir freundlicherweise 1 ♂ und 1 ♀ aus Colorado zur Ansicht.

Tachinophasia transita Townsend 1931, p. 323

Die von Townsend unter den Cylindromyiini angeführte Gattung und Art gehört in Wirklichkeit zu den Tachininae, Subtribus Linnaemyiina. Der Typus ist in schlechtem Zustand, die Borsten sind abgerieben. Die Größe der Poren läßt jedoch erkennen, daß die Beborstung kräftig war. Da die Art von neueren Autoren nicht revidiert worden ist, gebe ich eine genaue Beschreibung.

♂: Augen behaart. Stirn so breit wie 0,9 eines Auges. Stirnstreifen vor dem Ozellendreieck über 2mal so breit wie ein Parafrontale, nach vorn verschmälert. Ozellarborsten kräftig. Von den Stirnborsten gehen 4 auf die Wange herab, die unterste steht auf der Höhe der Aristabasis. Über der Lunula folgen 2 starke Stirnborsten in größerem Abstand nacheinander und dann eine sehr große (reklinierte?) und eine kleine prävertikale Borste. Weiter auswärts befinden sich 2 proklinierte Orbitalen und 1—2 Reihen kleiner Haare. Innere und äußere Vertikalen kräftig, dazu 1 kleine Postvertikale und 1 kleine Postozellare. Hinterkopf überwiegend gelblich behaart, oben mit 1—2 Reihen schwarzer Mikrochäten hinter den Postokularzilien. Gesicht flach, so lang wie die Stirn. Wangen nackt, auch unter den letzten Stirnborsten ohne Haare, nach unten sehr verengt, am Minimum nur $^1/_5$ so breit wie an der Fühlerbasis und $^1/_4$ so breit wie das 3. Fühlerglied. Fühler so lang wie $^5/_6$ des Gesichtes, ihr 3. Glied 2mal so lang wie das zweite, und 2,5mal so lang wie breit. Arista auf $^1/_3$ ihrer Länge verdickt, die Basalglieder sehr kurz. Mundrand kaum vorgezogen, in gleicher Höhe die kräftigen Vibrissen, darüber einige Haare auf dem unteren $^1/_4$ der Gesichtsleisten. Peristom nur so hoch wie $^1/_6$ des senkrechten Augendurchmessers, von der gelblich behaarten occipitalen Erweiterung bedeckt. Haustellum kaum so lang wie $^1/_2$ des waagerechten Augendurchmessers. Taster länger, zylindrisch. Untere Kopflänge, vom Mundrand nach hinten gemessen, nur halb so groß wie die Kopfhöhe.

Thorax mit 3 + 3 acr, 3 + 3 (4) dc (hinter der ersten postsuturalen eine haarförmige), 1 + 3 ia. Präalare schwach, hintere Supraalare kräftiger. 1 starke Posthumerale und je 1 schwache davor und dahinter. 4 Humeralen, davon 3 in gerader Linie und die vierte rechtwinklig vor der mittleren (wie bei *Lypha*). Scutellum mit kräftigen Basalen und Lateralen, sehr starken Subapikalen und schwachen Apikalen. Der Abstand zwischen den Subapikalen ist 1,0 — 1,2mal so groß wie ihre Entfernung von den Basalen. Prosternum mit einigen gelblichen Haaren an den Seiten, Propleuren nackt. Sternopleuren mit 2 starken Borsten und zahlreichen Haaren. Pteropleuralborste vorhanden, kräftig. Infrasquamalhang (unter der Calyptra) mit einem kleinen Haarbüschel.

Flügel ohne Randdorn. Costa unterseits nur bis zum Ende von sc behaart. Costigium mit einigen kurzen av und pd Borsten. Dritter Costalabschnitt 1,6mal so lang wie cs_2 und 1,7mal so lang wie cs_1. r-m näher dem Ende von sc als dem von r_1. Basis von r_{4+5} auf $^2/_5$ der Strecke bis r-m mit 5—6 Börstchen. m-Beugung winklig ohne Anhang, dem Flügelrand genähert, die Spitzenquerader sehr konkav. R_5 sehr nahe der Flügelspitze geöffnet. m-cu etwas schräggestellt, von r-m 2mal so weit entfernt wie von der m-Beugung. Letzter Abschnitt von cu_1 0,6mal so lang wie m-cu.

Vorderbeine beim Typus abgebrochen. Mitteltibia mit 3 ad, 3 pd, 2 hinteren und 1 ventralen Borste. Hintertibia mit 2—3 av, 6 ungleichen ad und 3 pd. Krallen kürzer als das letzte Tarsenglied.

Abdomen: Das verkürzte 2. Tergit ist mediodorsal ganz ausgehöhlt. Tergite III und IV gleich lang, V wenig kürzer. Keine dorsale, aber 2 laterale Marginalen auf II, je 2 dorsale und laterale auf III, ein Kranz von jeweils 6—8 auf IV und V. Diskalen sind nur auf IV (2 dorsale, keine laterale) und V (ein Kranz von 8) vorhanden. Postabdomen ♂: 5. Sternit ähnlich geformt wie bei *Lypha dubia* Fallén. 6. Tergit zu einer sehr schmalen, nackten Spange reduziert, Komplex 7 + 8 halb so lang wie das 5. Tergit. Epandrium größer, nach hinten verjüngt und mit 4 dicht nebeneinander stehenden, kräftigen Borsten versehen. Von seiner dorsalen Länge nimmt das membranöse Analfeld weniger als die Hälfte ein. Basis der Cerci schmal, beiderseits davon eine große, glänzende Platte, die vom Epandrium ausgeht und die Basis der Surstyli überdeckt. Weitere Merkmale ohne Präparation nicht sichtbar.

Körperfärbung überwiegend schwarzbraun mit gelblichgrauer Bereifung. Rotgelb aufgehellt sind das 2. Fühlerglied und die Basis des dritten, die Taster, die Spitze des Scutellums, die Trochanteren, die hintere Hälfte des 5. Tergits und das Postabdomen. Stirnstreifen rotbraun. Die Bereifung ist auf dem Mesonotum und Abdomen ziemlich schwach, vielleicht abgerieben. Keine unbereiften Querbinden auf den Segmenten II—IV. Flügel (durch Mikrobehaarung) schwach bräunlich mit etwas intensiveren, aber unauffälligen Adersäumen. Epaulette schwarzbraun, Basicosta und Halteren gelb, Calyptrae gelblich.

Körperlänge 8 mm.

Der Typus stammt aus Blumenau in Brasilien, er befindet sich im Deutschen Entomologischen Institut in Eberswalde (DDR) und wurde mir von Prof. G. Morge freundlicherweise zugesandt. Ihm und allen anderen, die mir durch die Ausleihe von Material behilflich waren, möchte ich nochmals meinen Dank aussprechen.

Literatur

Arnaud, P. H. (1966): A revision of the parasitic fly genus *Polistiopsis* Townsend (Diptera, Tachinidae). — Amer. Mus. Novit 2241: 1—12; New York.

Emden, F. I. van (1944): Keys to the Ethiopian Tachinidae. I. Phasiinae. — Proc. zool. Soc. London 114: 389—436; London.

Guimarães, J.H. (1976): A revision of the genus *Cylindromyia* Meigen in the Americas south of the United States (Diptera, Tachinidae). — Arq. Zool. 27: 1—50; São Paulo.

— (1979): *Polybiocyptera plaumanni*, gen. et sp. nov., and *Hemyda conopoides*, sp. n., two new wasplike Tachinidae (Diptera). — Pap. Avuls. Zool. 32: 217—221; São Paulo.

Meijere, J. C. H. de (1917): Über einige merkwürdige javanische Dipteren. — Tijdschr. Ent. 60: 238—251; den Haag.

Speiser, P. (1910): Diptera, Cyclorrhapha. *In:* Wissenschaftliche Ergebnisse der Schwedischen Zoologischen Expedition nach dem Kilimandjaro, 2 (10): 113—202; Stockholm.

Townsend, C. H. T. (1892): Notes on North American Tachinidae, with description of new genera and species. — Trans. Amer. ent. Soc. 19: 88—132; Philadelphia.

— (1908): The taxonomy of the muscoidean flies, including descriptions of new genera and species. — Smithsn. Misc. Coll. 51 (2): 1—138; Washington.

— (1931): New genera and species of American oestromuscoid flies. — Rev. Ent. 1: 313—354; São Paulo.

Villeneuve, J. (1937): Description de Myodaires supérieurs. — Rev. Zool. Bot. afr. 29: 205—212; Bruxelles.

Wulp, F. M. van der (1892): Diagnoses of new Mexican Muscidae. — Tijdschr. Ent. 35: 183—195; den Haag.

Anschrift des Verfassers:

Dr. BENNO HERTING, Staatl. Museum für Naturkunde,
Arsenalplatz 3, D-7140 Ludwigsburg.

3932
3I

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Herausgegeben vom
Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart

Serie A (Biologie), Nr. 327 Stuttgart 1979

Libellen im Dürbheimer Moos
Ein Beitrag zur Odonatenfauna der Schwäbischen Alb

Odonata of the Dürbheimer Moos
A Contribution to the Odonata Fauna of the Swabian Jurassic

Von Ulrich Franke, Radolfzell

Mit 2 Abbildungen und 1 Tabelle

Summary

The present paper is an account of the Odonata fauna of the Dürbheimer Moos, a low moor of the southwest Swabian Alb (Germany). 17 species have been found, of which an annotated list is given. They belong to a biotic community which combines elements of a pond-coenosis with that of a mesotrophic moor.

Until 1976 this moor was sometimes dry over large areas. After two years the recolonization of the moor by the Odonata is not yet finished.

Zusammenfassung

Im Jahr 1978 wurde das Dürbheimer Moos, ein Flachmoor der südwestlichen Schwäbischen Alb hinsichtlich seiner Libellenfauna untersucht. Es konnten 17 Odonaten-Arten festgestellt werden. Diese gehören einer Odonatenzönose an, welche Eigenschaften der Tümpelzönose und derjenigen mesotropher Moore vereinigt.

Bis 1976 lag dieses Moor zeitweise in weiten Bereichen trocken. Die Wiederbesiedlung des Feuchtgebietes durch die Libellen ist nach jetzt zwei Jahren noch nicht abgeschlossen.

1. Einleitung

Über die Libellenfauna der Schwäbischen Alb ist bislang wenig bekannt. Aus ihrer weiteren Umgebung liegen dagegen Untersuchungen vor, beispielsweise vom Spitzberg bei Tübingen (Kissling 1888), aus dem Federseegebiet (Brehme 1974), aus Hochmooren des Schwarzwaldes (Jurzitza 1962 und Eb. Schmidt 1967), vom Bodenseegebiet (Rosenbohm 1965 und Senf 1976) und von der Schwäbisch-bayerischen Hochebene (Frey 1951).

In der vorliegenden Arbeit wird von Untersuchungen über die Libellenfauna des Naturschutzgebietes „Dürbheimer Moos" berichtet, deren Ziel es ist, mit Hilfe einer faunistischen Aufnahme den Stand der Wiederbesiedlung eines Feuchtgebietes festzustellen, welches über Jahrzehnte bis vor zwei Jahren zeitweise weitgehend trockengefallen war.

2. Beobachtungs- und Fangmethoden

Von Mai bis November 1978 führte ich monatlich jeweils nach anhaltend schönem Wetter eine Exkursion durch. Soweit es möglich und zur Determination der Arten notwendig war, wurden die Libellen mit einem Schmetterlingsnetz gefangen. Über dem Wasser fliegende Tiere, meist Aeschna- und Libellula-Arten, konnten nicht erbeutet werden. Die Beobachtung dieser Libellen durch ein Fernglas 8 × 30 ermöglichte auch ihre Bestimmung.

Um die Häufigkeit der Arten in ihren Biotopen zu ermitteln, wurden die Tiere entweder über Riedflächen bekannter Größe oder am Wasser entlang einer bekannten Uferstrecke gefangen und gezählt. Hier mußten zuweilen auch Beobachtungen durch das Fernglas genügen.

3. Geographische Lage und Beschreibung des Untersuchungsgebietes

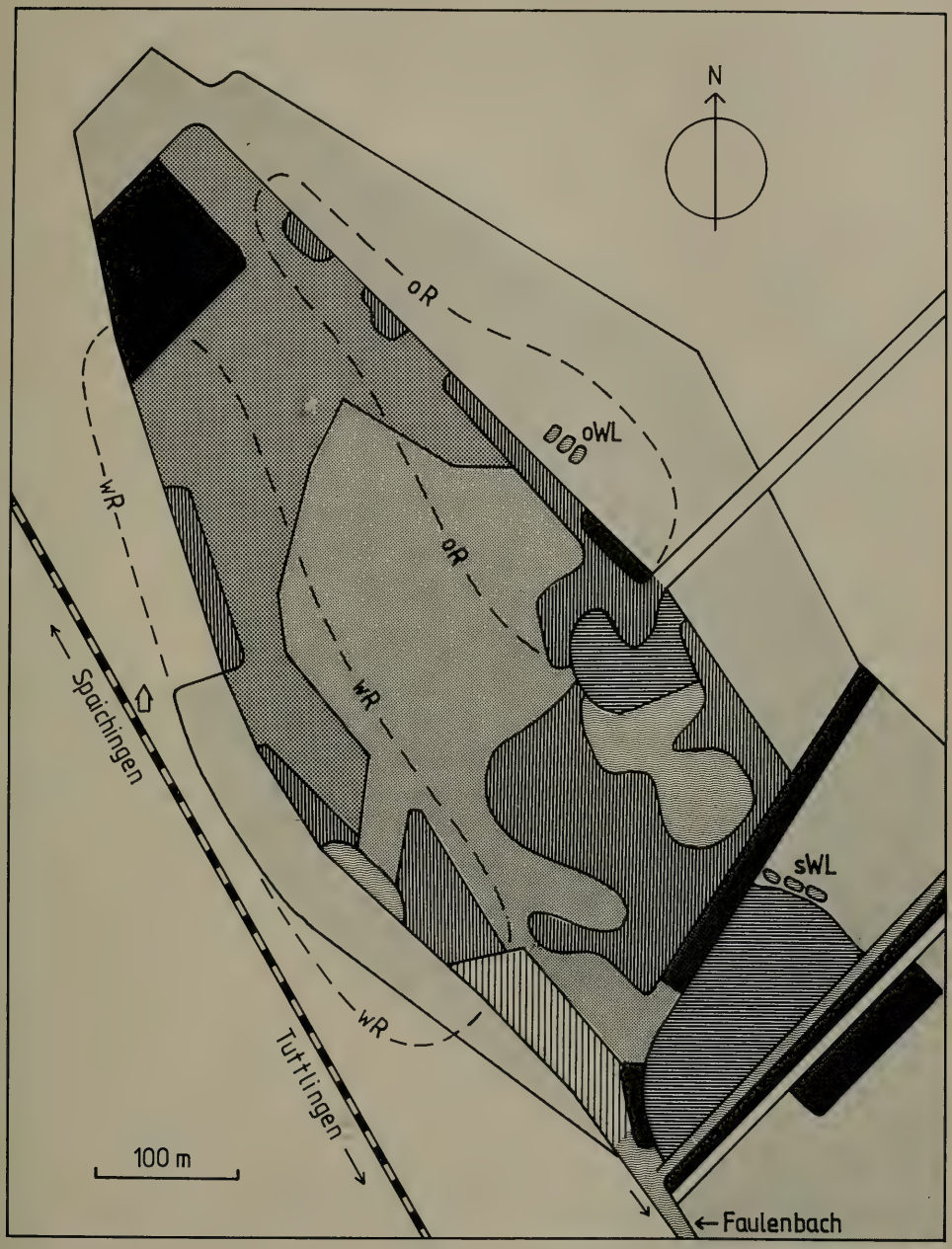
Das Dürbheimer Moos liegt östlich neben der Bahnlinie Spaichingen—Tuttlingen auf der Gemarkung Dürbheim. Es gehört in den Bereich der südwestlichen Schwäbischen Alb. Wenige hundert Meter nördlich verläuft die europäische Wasserscheide.

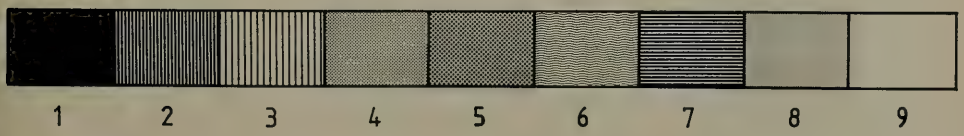
Das Ried ist nacheiszeitlich durch Verlandung des Egelsees entstanden und zeigt heute den Charakter eines Flachmoores. In den letzten Jahrhunderten wurde im Ried mehrmals Torf gestochen. Vor der Unterschutzstellung im Jahre 1955 hat man einige Teile aufgeschüttet.

Das Ried besitzt eine Länge von etwa 750 m. Seine Breite umfaßt im Norden 200 m und im Süden 300 m. Es erstreckt sich von NW nach SO. Seine mittlere Höhenlage beträgt 680 m ü. NN. Das Gebiet wird in seiner Längsrichtung von Gräben durchzogen, deren Verlauf nur andeutungsweise durch den Weidenbuschbestand zu erkennen ist. Erdaufschüttungen mit Ruderalflora bilden die südliche Begrenzung. Der Faulenbach entwässert das Ried zur Donau.

Angaben über geologische Verhältnisse, Entstehung und Vegetation des Rieds macht Heinz (1953). Aus dieser Arbeit geht überdies hervor, daß das Ried damals während der Sommermonate in weiten Teilen trocken lag. Erst seit 1976/77 ist der Wasserstand infolge Aufstauung gestiegen, so daß wieder mehrere 100 m²

Abb. 1. Das Dürbheimer Moos und seine Vegetation (nach Textangaben von Heinz 1953 und eigenen Beobachtungen).
1) Bäume (hauptsächlich Pappeln), 2) Weidengebüsch (*Salix cinerea* und *S. aurita*), 3) Schilfgürtel (*Phragmites communis*), 4) Steifseggengesellschaft (Zsombék-Formation), 5) Flachmoorrasen, 6) freie Wasserfläche, 7) Ruderalflora, 8) Sumpfwiese, 9) Kulturland; *sWL* südliche Wasserlöcher, *oWL* östliche Wasserlöcher, *oR* östliches Ried, *wR* westliches Ried.


N
oR
oWL
wR
oR
wR
Spaichingen
sWL
wR
Tuttlingen
100 m
Faulenbach


1
2
3
4
5
6
7
8
9

große perennierende Wasserflächen vorhanden sind. Auf der Karte (Abb. 1) sind ebenfalls die vom „Riedwasser" getrennten künstlichen Wasserlöcher zu erkennen, von denen die östlichen (oWL) schwarze Torfwände und die südlichen (sWL) braune Erdwände aufweisen.

4. Ergebnisse

Nachfolgend werden alle im Ried beobachteten Libellenarten aufgezählt und Hinweise über ihre bevorzugten Biotope (nach SCHIEMENZ 1953) (a.) und ihre näheren Fundorte im Dürbheimer Moos gegeben (b.). Von Merkmalsangaben wie Morphologie und Körperzeichnung wird abgesehen, da diese bereits in verschiedenen Arbeiten ausführlich behandelt worden sind (Er. SCHMIDT 1929, SCHIEMENZ 1953 u. a.).

Zygoptera

1. *Agrion virgo* (L. 1758) — Blauflügel-Prachtlibelle
   a. Bäche, fließende Gewässer
   b. freie Wasserfläche
2. *Sympecma fusca* (V. d. Lind. 1820) — Gemeine Winterlibelle
   a. stehende Gewässer, Waldränder, Gebüsch
   b. Ufer der freien Wasserfläche
3. *Lestes sponsa* (Hansem. 1823) — Gemeine Binsenjungfer
   a. Teiche, Tümpel; auch vom Wasser entfernt
   b. überall
4. *Chalcolestes viridis* (V. d. Lind. 1825) — Große Binsenjungfer
   a. Teiche mit Buschwerk
   b. südl. Wasserlöcher
5. *Pyrrhosoma nymphula* (Sulzer 1776) — Frühe Adonislibelle
   a. stehende und langsam fließ. Gewässer
   b. östl. und südl. Wasserlöcher
6. *Ischnura elegans* (V. d. Lind. 1820) — Große Pechlibelle
   a. stehende und langsam fließ. Gewässer, Uferzone
   b. östl. Ried
7. *Enallagma cyathigerum* (Charp. 1840) — Becher-Azurjungfer
   a. offene Wasserflächen; große Teiche und Seen
   b. freie Wasserfläche
8. *Coenagrion puella* (L. 1758) — Hufeisen-Azurjungfer
   a. Sümpfe; stehende und langsam fließ. Gewässer
   b. überall.

Anisoptera

9. *Cordulegaster boltoni* Donovan 1807 — Zweigestreifte Quelljungfer
   a. Quellsümpfe, Gebirgsbäche, Bäche
   b. Übergang Ried-Faulenbach
10. *Aeschna cyanea* (Müller 1764) — Blaugrüne Mosaikjungfer
    a. Tümpel, Teiche, Seen
    b. freie Wasserfläche
11. *Aeschna mixta* (Latr. 1805) — Herbst-Mosaikjungfer
    a. stehende Gewässer, besonders Torfgewässer
    b. freie Wasserfläche
12. *Somatochlora flavomaculata* (V. d. Lind. 1825) — Gefleckte Smaragdlibelle
    a. Sümpfe; nicht offene Gewässer
    b. östl. und weslt. Ried, östl. Wasserlöcher

13. *Libellula depressa* L. 1758 — Plattbauch
    a. besonders an kleinen Lehmtümpeln
    b. freie Wasserfläche
14. *Libellula quadrimaculata* L. 1758 — Vierfleck
    a. alle stehenden Gewässer, besonders Torfgewässer
    b. freie Wasserfläche
15. *Sympetrum danae* (Sulzer 1776) — Schwarze Heidelibelle
    a. besonders an Torfteichen und Mooren über verwachsenem Sumpfboden
    b. überall
16. *Sympetrum striolatum* (Charp. 1840) — Große Heidelibelle
    a. fern vom Wasser; Felder, Wege
    b. östl. Wasserlöcher, östl. Ruderalgelände
17. *Sympetrum vulgatum* L. 1758 — Gemeine Heidelibelle
    a. Gewässer aller Art, besonders Torfgewässer
    b. östl. und westl. Ried, südl. Wasserlöcher.

Abb. 2 zeigt, in welchen Monaten die einzelnen Arten gefangen wurden. Beobachtete Aktivitäten und Abundanzen gelten nur für den jeweiligen Exkursionstag. Die Populationsdichte jeder Art wird durch Kennzahlen, hier Abundanzklassen, ersichtlich.

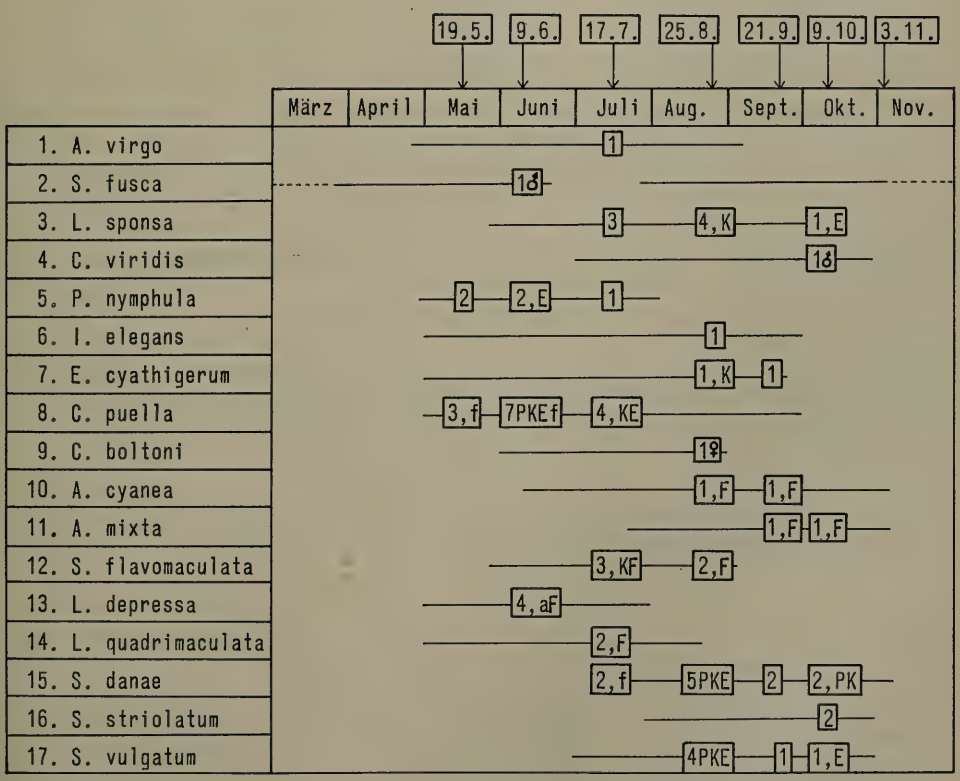


Abb. 2. Libellen im Dürbheimer Moos; beobachtete Abundanzen und Aktivitäten.
1, 2, 3 ... 7: Abundanzklassen (siehe Text); *K* Kopula (Rad), *P* Prae- oder Postkopula (Kette, Tandem), *E* Eiablage, *f* frisch geschlüpft, *a* aggressiv, *F* Patrouillenflug. Bei Einzelfunden ist das Geschlecht angegeben. Die waagrechte Linie entspricht der Flugperiode nach SCHIEMENZ (1953).

Häufigkeits- oder Abundanzangaben sind immer etwas problematisch, weil verschiedene Autoren für die Abundanzklasseneinteilung oft willkürliche oder nicht exakt definierte Bezugsgrößen verwenden, und somit ein Vergleich der Angaben in den verschiedenen Arbeiten erschwert wird oder sogar unmöglich ist. Der Grund für diesen Mißstand ist vermutlich darin zu sehen, daß die Größe der Bezugsfläche, über der die ermittelte Individuenzahl einer entsprechenden Abundanzklasse zugeordnet wird, nicht dem Flächenbedarf eines Individuums der jeweiligen Organismengruppe angepaßt wurde.

In dieser Arbeit soll deshalb die Abundanzklasseneinteilung Verwendung finden, welche Eb. Schmidt (1964) für die Libellen aufgestellt hat. Er berücksichtigt nämlich den Flächenbedarf der Individuen einzelner Familien, indem er die Größe der Bezugsfläche staffelt. Dadurch sind die Abundanzklassen wenigstens innerhalb der Ordnung Odonata vergleichbar.

Die Abundanzklasseneinteilung nach Eb. Schmidt (1964) lautet:

Individuenzahl pro Bezugsgröße	Abundanzklasse
unter 1	0 [1])
1	1
2—3	2
4—6	3
7—12	4
13—25	5
26—50	6
über 50	7

Dabei sind die Bezugsgrößen für die entsprechenden Abundanzklassen wie folgt definiert:

Taxa / Bezugsgrößen	Zygoptera	*Sympetrum* *Leucorrh.*	übrige Libellulinen	Corduliidae Aeschnidae
Uferstrecke oder	25 m	50 m	100 m	200 m
Fläche über Vegetation	250 m²	500 m²	1000 m²	2000 m²

[1]) Beispiel: Entlang einer Uferstrecke von 100 m Länge werden 3 Exemplare von *E. cyathigerum* gesichtet. Die Bezugsgröße entspricht für Zygopteren 25 m Uferstrecke. Es entfallen somit auf *eine* Bezugsgröße „3/4" Individuen: Abundanz = 0.

5. Diskussion

Bei Betrachtung der Verbreitungstypen in Tab. 1 fällt auf, daß nach St. Quentin (1960) 13 (= 76 %) und nach Jacob (1969) 15 (= 86 %) der 17 angetroffenen Libellenarten der eurosibirischen und jener Invasionsfauna angehören, die vom Mittelmeer bis weit in den Norden verbreitet ist.

Daß sich gerade diese Arten hier angesiedelt haben, beruht auf den kalten klimatischen Verhältnissen der betrachteten Region. Das langjährige Jahresmittel der Lufttemperatur beträgt hier nach F. Schmidt (1971) ca. 6° C.

Tabelle 1. Zoogeographische Kennzeichnung der im Dürbheimer Moos beobachteten Libellen-Arten; Verbreitungstypen nach St. Quentin (1960) und Jacob (1969). Die mit (N) gekennzeichneten Arten erreichen den Nordpolarkreis. Zahlen in Klammern geben Abundanzklassen an.

St. Quentin (1960)	Art	Jacob (1969)
eurosibirische Arten	*L. sponsa* (N) *E. cyathigerum* (N) *S. flavomaculata* (N) *L. quadrimaculata* (N) *S. danae* (N) *S. vulgatum* (N)	eurosibirische Arten
mediterrane Arten eurosibirischer Verbreitung	*A. virgo* (N) *L. depressa* *A. cyanea* *A. mixta* *P. nymphula* (N) *I. elegans* *C. puella*	vom Mittelmeerraum bis weit nach Norden verbreitete Arten
mediterrane Arten	*S. fusca* (1 ♂) *C. boltoni* (1 ♀) *C. viridis* (1 ♂) *S. striolatum* (2)	mediterrane Arten

Formen, die der mediterranen Refugialfauna (St. Quentin 1960) angehören, sind *Cordulegaster boltoni, Sympecma fusca, Sympetrum striolatum* und *Chalcolestes viridis.* Das Auftreten von *C. boltoni* im Dürbheimer Moos überrascht nicht, denn es ist ein Charakteristikum der Gattung, daß sich ihre Larven bevorzugt in oligostenothermen Fließgewässern entwickeln (Portmann 1921 und Jacob 1969). Tatsächlich finden die Larven der zweigestreiften Quelljungfer im Faulenbach oder seinem Abfluß aus dem Ried die geforderten Lebensbedingungen.

Die nördliche Verbreitungsgrenze der übrigen drei mediterranen Arten ist weit nach Norden vorgeschoben. *S. fusca* ist eine von N-Afrika und Vorderasien bis zur Nordsee verbreitete Art. Die *Sympecma*-Arten sind zudem die einzigen mitteleuropäischen Libellen, die als Imago überwintern. Das nördlichste Vorkommen von *S. striolatum* und *C. viridis* liegt sogar in Mittelschweden bzw. Dänemark. Die geringe Abundanz dieser drei Arten — *S. fusca* und *C. viridis* wurden sogar nur in jeweils einem Exemplar gefangen — zeigt deutlich, daß Libellen mit mediterranem Verbreitungsschwerpunkt im Dürbheimer Moos ungünstige Entwicklungs- und Lebensbedingungen vorfinden.

Weil weite Bereiche des Rieds für Jahrzehnte im Sommer nahezu trocken lagen und erst 1976/77 durch Aufstauung wieder in ein Feuchtgebiet mit offenen Wasserflächen zurückversetzt wurden, mußte der Biotop von den Libellen teilweise neu besiedelt werden. Für die Neubesiedlung eines Biotops sind besonders jene Arten geeignet, die eine weite ökologische Valenz besitzen. Viele der nach der Eiszeit aus dem eurosibirischen Raum nach Mitteleuropa invasionsartig vorgedrungenen Arten besitzen eine solche Anpassungsfähigkeit. Im vorliegenden Fall trifft das insbesondere für den Faktor Temperatur zu. Das erklärt auch die Zugehörigkeit der Libellen des Dürbheimer Mooses zur Invasionsfauna und ihre recht dichte Verbreitung in Mitteleuropa. Für einige inzwischen selten gewordenen kälteliebenden und teils auch acidophilen Arten bestehen vermutlich ebenfalls

geeignete Lebensbedingungen. Eine Neubesiedlung oder Wiederbesiedlung, die hier wahrscheinlich noch nicht abgeschlossen ist, dauert jedoch seine Zeit: Zunächst müssen einzelne Libellen den neuen Biotop durch Zufall erreichen. Es muß ferner zur Kopulation und Eiablage kommen. Darüber hinaus beträgt die Entwicklungszeit vieler Libellenarten mehr als ein Jahr.

Obwohl die Möglichkeit besteht, daß noch nicht alle Nischen des untersuchten Biotops besetzt sind, also noch kein Gleichgewicht im Artenbestand erreicht ist, möchte ich versuchen, die vorgefundenen Arten einer Libellengesellschaft, Zönose, zuzuordnen. Bei der Beschreibung der Zönosen greife ich auf die Arbeiten von Jacob (1969) und Eb. Schmidt (1967) zurück.

Die im Dürbheimer Moos lebenden Libellenarten gehören einer Gesellschaft an, die Eigenschaften der „*Lestes-Sympetrum-Aeschna-mixta*-Zönose (Tümpelgesellschaft) und der Zönose mesotropher Moore vereinigt.

Den Zönotop der Tümpelgesellschaft beschreibt Jacob (1969) wie folgt: „Eutrophe stehende Gewässer mit artenreichem breitem und gut ausgebildetem Verlandungsgürtel, der im typischen Fall in sumpfige Wiesen übergeht." Zu den beobachteten Leitarten dieser Gesellschaft gehören *Lestes sponsa, Sympetrum vulgatum* (beide in relativ hoher Abundanz) und *Aeschna mixta.* Begleiter sind: *S. fusca, P. nymphula, E. cyathigerum, I. elegans, C. puella, S. flavomaculata* und *L. quadrimaculata.* Beobachtete Vertreter der Zönose mesotropher Moore sind *Sympetrum danae* als eine der Leiarten (hohe Abundanz) und die moortoleranten Arten *C. puella, P. nymphula, S. vulgatum* sowie die Teichlibellen *L. sponsa, L. quadrimaculata* und *E. cyathigerum.*

Daß im Untersuchungsgebiet eine Zönose gefunden wurde, die eine teilweise Verschmelzung der Tümpelgesellschaft und derjenigen mesotropher Moore darstellt, entspricht genau den physiographischen Gegebenheiten. Das Dürbheimer Moos ist nichts anderes als ein völlig verlandeter See (Egelsee), dessen Verlandungsfläche das heutige Flachmoor repräsentiert.

Ob sich noch von den seltenen Libellen wie einige *Aeschna-, Leucorrhinia-, Somatochlora-* und *Coenagrion*-Arten einstellen werden, bleibt abzuwarten.

6. Literatur

Brehme, W. (1974): Beiträge zur Insektenfauna des Naturschutzgebietes Federsee. 5. Die Libellen des Federseegebietes. — Veröff. Naturschutz, Beiheft 4: 89—134; Ludwigsburg.

Frey, G. (1951): Die Libellen der schwäbisch/bayerischen Hochebene. — Ent. Arb. Mus. Frey 2: 104—115; München.

Heinz, W. (1953): Das Dürbheimer Ried. — Veröff. Naturschutz, H. 22: 132—145; Ludwigsburg.

Jacob, U. (1969): Untersuchungen zu den Beziehungen zwischen Ökologie und Verbreitung heimischer Libellen. — Faun. Abh. Mus. Tierk. Dresden, 2 (24): 197—239; Dresden.

Jurzitza, G. (1962): Die Libellen zweier Hochmoore des nördlichen Schwarzwaldes. — Beitr. naturk. Forsch. Südwestdtschl. 21, H. 1: 45—47; Karlsruhe.

Kissling, H. (1888): Beiträge zur Insektenfauna der Umgebung von Tübingen. I. Die bei Tübingen vorkommenden Wasserjungfern (Odonata). — Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg 44: 209—231; Stuttgart.

Portmann, A. (1921): Die Odonaten der Umgebung von Basel. Beitrag zur biologischen Systematik der mitteleuropäischen Libellen. — Diss. Lörrach; 1—111.

ROSENBOHM, A. (1965): Beiträge zur Odonatenfauna Badens. Mitt. Bad. Landesver. Naturk. N. F. 8: 551—563; Freiburg.

SCHIEMENZ, H. (1953): Die Libellen unserer Heimat. 1—154; Jena (Urania Verlag).

SCHMIDT, Er. (1929): Libellen, Odonata. — *In:* P. BROHMER (Hrsg.): Die Tierwelt Mitteleuropas 4: 1—66; Leipzig.

SCHMIDT, Eb. (1964): Biologisch ökologische Untersuchungen an Hochmoorlibellen (Odonata). — Z. wiss. Zool. 169 (3/4): 313—386; Leipzig.

— (1967): Zur Odonatenfauna des Hinterzartener Moores und anderer mooriger Gewässer des Südschwarzwaldes. — Dtsch. ent. Z., N. F. 14: 371—386; Berlin.

SCHMIDT, F. (1971): Wasserwirtschaftliche Aspekte für den Umweltschutz in Baden-Württemberg. — Verb. Gas- u. Wasserwerke Baden-Württemberg (Hrsg.): S. 9.

SENF, E. (1976): Die Odonaten-Fauna des westlichen Bodenseegebietes. — Mitt. Bad. Landesver. Naturk. N. F. 11: 327—335; Freiburg.

ST. QUENTIN, D. (1960): Die Odonatenfauna Europas, ihre Zusammensetzung und Herkunft. — Zool. Jb. Abt. Syst. 87: 301—316; Jena.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Ulrich Franke, Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart, Abteilung für Entomologie, Zweigstelle, Arsenalplatz 3, D-7140 Ludwigsburg.

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Herausgegeben vom

Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart

Serie A (Biologie), Nr. 328 Stuttgart 1979

Morphologische Variation bei *Silpha tristis* und Synonymie von *Silpha franzi* (Coleoptera, Silphidae)

Morphological Variation of *Silpha tristis* and Synonymy of *Silpha franzi* (Coleoptera, Silphidae)

Von Wolfgang Schawaller, Ludwigsburg

Mit 5 Abbildungen

Summary

The variability of 5 selected morphological characters (proportion of length : width of the pronotum, proportion of the lengths of the antennal segments 2 and 3, punctation of the pronotum, punctation of the elytra, structure of the aedoeagus) of *Silpha tristis* within a local population (Spain) and a larger area (Central Europe) is documented and compared. *Silpha franzi* Schweiger 1966 is included as a synonym in the variability spectrum of *Silpha tristis* Illiger 1798. Variation of the studied characters shows no recognizable differences between the members of a population and the inhabitants of a larger area. Corresponding differences between males and females are likewise indistinct. The length and proportion of length : width varied up to 10 %. Variation of the structure of the aedoeagus is smaller than variation of the external characters. Punctation is comparatively constant. In general, variable characters should only be studied in connection with other taxa; the variability should be taken in account in describing new species.

Zusammenfassung

Die Variabilität von 5 ausgewählten morphologischen Merkmalen in einer lokalen Population (Spanien) und eines größeren Areals (Mittel-Europa) wird dokumentiert und verglichen. *Silpha franzi* Schweiger 1966 wird als Synonym in das Variabilitätsspektrum von *Silpha tristis* Illiger 1798 einbezogen. Die Variation der untersuchten Merkmale zeigt keine Unterschiede zwischen den Angehörigen einer Population und den Bewohnern eines größeren Gebietes. Die Variabilität sollte bei Neubeschreibungen in Betracht gezogen werden.

Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. A, Nr. 328 Stuttgart, 31. 8. 1979

Einleitung

Herr Dr. K. W. HARDE erbeutete auf einer Spanien-Reise im Mai 1978 neben zahlreichen anderen Insekten an einem Fundort eine große Serie (234 ♂, 149 ♀) von *Silpha tristis*. Dieses Material bot zusammen mit den Sammlungen des Staatlichen Museums für Naturkunde in Stuttgart sowie der Spezialsammlung des Verfassers die Gelegenheit, zum ersten Mal bei Silphiden die Variationsbreite einiger morphologischer Merkmale genauer zu erfassen. Dies erschien auch deshalb wichtig, weil SCHWEIGER (1966) aus Spanien die Art *Silpha franzi* beschrieb und damit das Problem der morphologischen Artabgrenzung akut wurde.

Ziel der Arbeit ist es, bei fünf ausgewählten Kennzeichen (die auch der Neubeschreibung von *Silpha franzi* zugrunde lagen) die Variabilität innerhalb einer lokalen Population (20 ♂, 20 ♀, Spanien: Costa Brava, Playa de Aro, 20.—30. 5. 1978, leg. K. W. HARDE) und eines geographisch weiter gefaßten Areals (20 ♂, 20 ♀, Mittel-Europa, div. Sammlungsmaterial) zu dokumentieren und zu vergleichen. Auf diese Weise ist zu sehen, in welchem Rahmen sich die betreffenden Variationsspektren bei *Silpha tristis* bewegen. Diese Spektren sind bei der Beschreibung neuer Arten innerhalb der Gattung — nicht nur bei dieser Artengruppe — zu berücksichtigen.

Wie in dieser Arbeit gezeigt wird, fällt *Silpha franzi* Schweiger 1966 mit allen untersuchten Merkmalen in das Variationsspektrum von *Silpha tristis* Illiger 1798 und ist somit als selbständige Art einzuziehen.

Danksagung

Prof. Dr. H. FRANZ, Mödling/Wien, überließ mir leihweise den ♂-Holotypus von *Silpha franzi*, der in seiner Sammlung aufbewahrt wird. Dr. D. SCHLEE, Ludwigsburg, las kritisch das Manuskript. Für deren Hilfe sei auch hier herzlich gedankt.

Methode

Für die Untersuchung wurden morphologische Merkmale ausgewählt, auf die SCHWEIGER (1966) im wesentlichen die Abtrennung von *Silpha franzi* begründet (alle Meßwerte in [mm]):

1. Verhältnis Länge:Breite des Pronotum: Messung der medianen Länge und maximalen Breite mittels Okular- und Objektmikrometer bei willkürlich ausgesuchten 20 ♂ und 20 ♀ der spanischen Population und einer gleichen Anzahl Sammlungsmaterial aus Mittel-Europa sowie beim Holotypus von *Silpha franzi*.

2. Längenverhältnis der Fühlerglieder 2 und 3 zueinander: Messung der maximalen Länge der Fühlerglieder 2 und 3 mit der gleichen Methode und dem gleichen Material wie unter 1.

3. Stärke der Pronotum-Punktur: Beobachtung an zahlreichen Individuen und Fotografie entsprechender Regionen auf der medianen Pronotum-Scheibe im gleichen Vergrößerungsmaßstab mittels Fotomikroskop bei je 4 spanischen und mitteleuropäischen ♂ sowie beim Holotypus von *Silpha franzi*.

4. Stärke der Elytren-Punktur: Beobachtung an zahlreichen Individuen und Fotografie entsprechender Regionen lateral des Scutellum auf den Elytren mit der gleichen Methode und dem gleichen Material wie unter 3.

5. Umriß des Aedoeagus: Beobachtung an zahlreichen Individuen und Fotografie des Aedoeagus im gleichen Vergrößerungsmaßstab mittels Fotomikroskop bei je 3 spanischen und mitteleuropäischen ♂ sowie beim Holotypus von *Silpha franzi*. Anfertigung von deckungsgleichen Umrißzeichnungen der entsprechenden Fotografien.

Befunde

1. Verhältnis Länge:Breite des Pronotum (Abb. 1): Die Meßwerte sind graphisch dargestellt, die Verhältniswerte betragen:

	Variationsbreite	arithm. Mittel ♂	arithm. Mittel ♀
Spanien	0,53 — 0,65	0,60	0,61
Mittel-Europa	0,60 — 0,68	0,64	0,64
Gesamt	0,53 — 0,68	—	
Silpha franzi ♂	0,59	—	

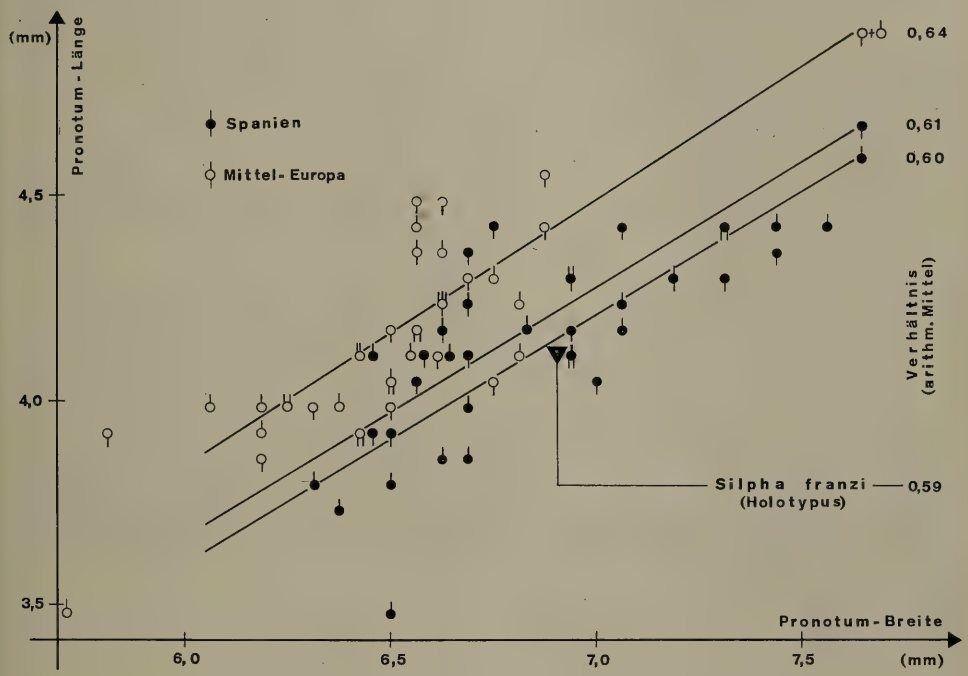


Abb. 1. Verhältnis Länge:Breite des Pronotum der spanischen Population und der mitteleuropäischen Tiere. Jeder Strich (nach oben = ♂, nach unten = ♀) entspricht einem Meßwert.

Der Verhältniswert schwankt beim untersuchten Material bei den spanischen Tieren um etwa ± 10 %, bei den mitteleuropäischen um etwa ± 6 %. Das Pronotum der spanischen Tiere ist im Durchschnitt etwas breiter als das der mitteleuropäischen, jedoch sind die Werte durch Übergänge miteinander verbunden; die Differenz ist nicht sprunghaft und zur Abtrennung einer Art (SCHWEIGER 1966) daher unzureichend.

2. Längenverhältnis der Fühlerglieder 2 und 3 zueinander (Abb. 2): Die Meßwerte sind ebenfalls graphisch in Beziehung gesetzt, als Ergebnis ergibt sich:

	Variationsbreite	arithm. Mittel ♂	arithm. Mittel ♀
Spanien	0,83 — 1,00	0,92	0,91
Mittel-Europa	0,81 — 0,95	0,89	0,89
Gesamt	0,81 — 1,00	—	
Silpha franzi ♂	0,90	—	

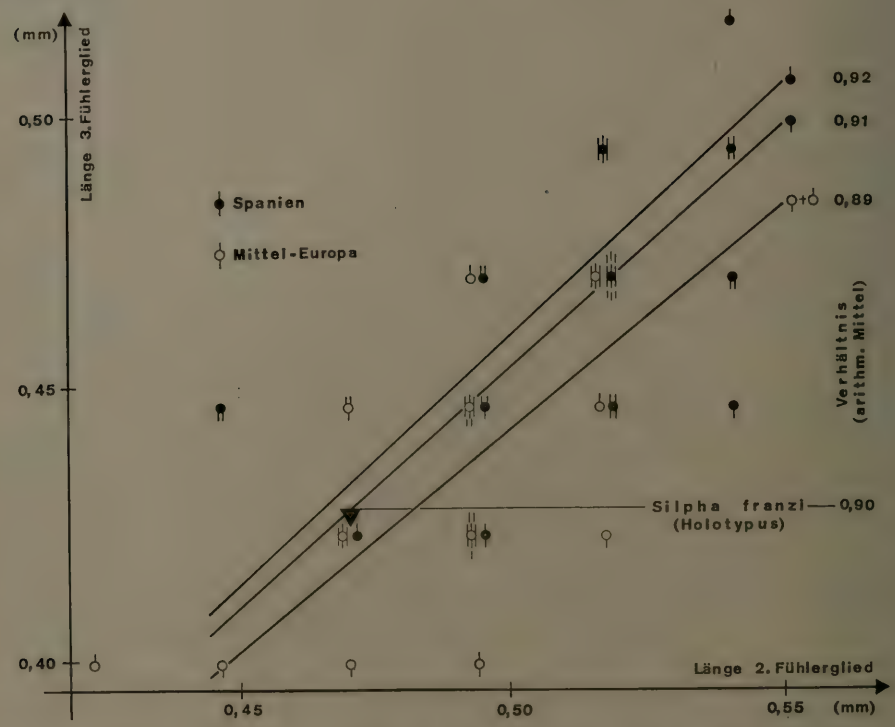


Abb. 2. Längenverhältnis der Fühlerglieder 2 und 3 zueinander von Tieren aus Spanien und Mitteleuropa. Jeder Strich (nach oben = ♂, nach unten = ♀) entspricht einem Meßwert.

Der Verhältniswert bewegt sich bei der spanischen Population um etwa ± 7 % um das arithmetische Mittel, bei den mitteleuropäischen um etwa ± 8 %. Die prozentuale Spanne liegt in der gleichen Größenordnung wie unter 1. bei der Pronotum-Form. Der Wert von *Silpha franzi* hebt sich nicht signifikant ab.

3. Stärke der Pronotum-Punktur (Abb. 3): Die Stärke der Punktur läßt sich hier leider nicht in vergleichbaren Zahlen ausdrücken, somit kann nur der Gesamteindruck beurteilt werden. Die Punktur erscheint bei allen spanischen und mitteleuropäischen Tieren relativ konstant, lediglich in der Medianlinie ist manchmal ein schmaler Streifen punktfrei (besonders deutlich in Abb. 3c). Von einer andersartigen Punktur bei *Silpha franzi* (Abb. 3a) kann nicht die Rede sein.

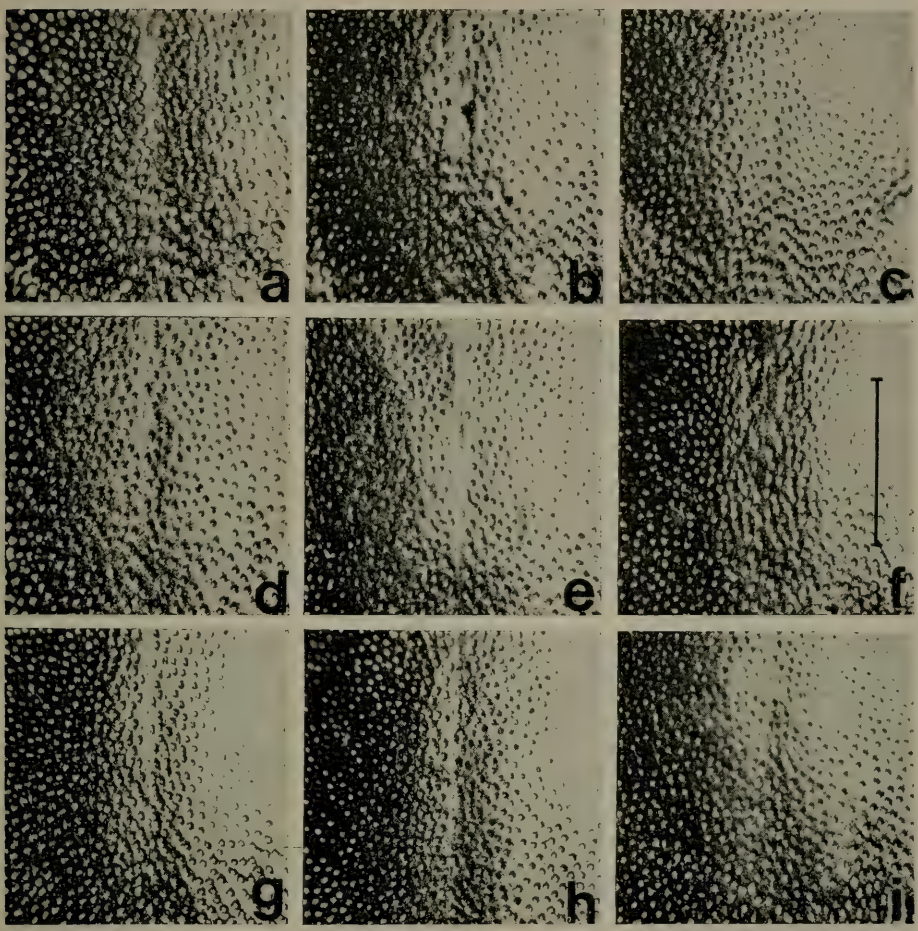


Abb. 3. Stärke der Pronotum-Punktur der ♂. a) *Silpha franzi* Holotypus; b—e) Spanien, Playa de Aro; f—h) Mittel-Europa, D-Neuwied; i) Mittel-Europa, D-Kreuznach. — Maßstrich: 1 mm.

4. Stärke der Elytren-Punktur (Abb. 4): Für die Stärke der Punktur auf den Elytren gilt das gleiche wie für die Pronotum-Punktur. Sie ist vom Gesamteindruck her ± konstant, auch diejenige von *Silpha franzi* (Abb. 4a) weist dazu keinen Unterschied auf.

5. Umriß des Aedoeagus (Abb. 5): Die genauere Struktur des Aedoeagus ist in Abb. 5a dargestellt, die anderen Abbildungen sind lediglich Umrißzeichnungen, die zur besseren Vergleichsmöglichkeit mit 1-mm-Raster unterlegt sind. Die Verhältniswerte (Länge : Breite) betragen:

	Variationsbreite	arithm. Mittel
Spanien	3,1 — 3,3	3,2
Mittel-Europa	3,0 — 3,5	3,3
Gesamt	3,0 — 3,5	—
Silpha franzi ♂	3,0	—

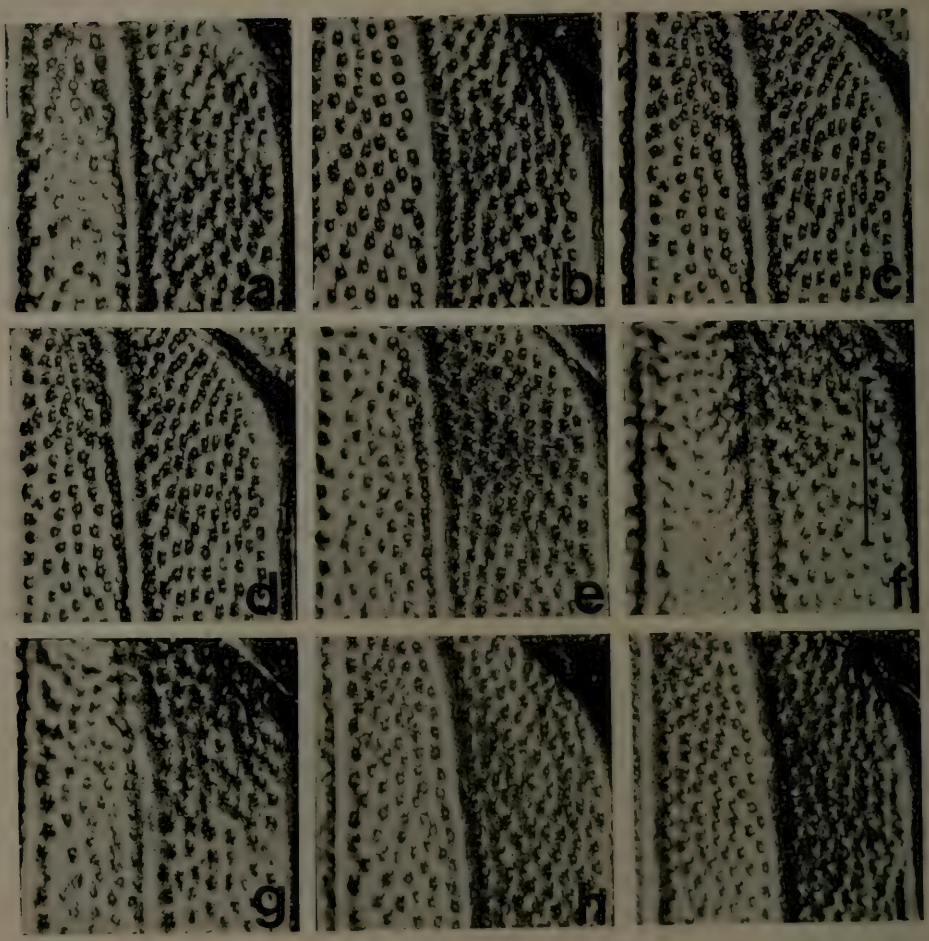


Abb. 4. Stärke der Elytren-Punktur der ♂. a) *Silpha franzi* Holotypus; b—e) Spanien, Playa de Aro; f—h) Mittel-Europa, D-Neuwied; i) Mittel-Europa, D-Kreuznach. — Maßstrich: 1 mm.

Der Verhältniswert schwankt bei der spanischen Population um etwa ± 3 %, bei der mitteleuropäischen um ± 7 %. Die Zahlen sind aber mit Vorsicht zu verwenden, da ihnen nur wenige Tiere zugrunde liegen. Das Länge : Breite-Verhältnis sagt noch nichts über den Umriß aus, dieser ist der Abb. 5 zu entnehmen. Er bewegt sich bei den untersuchten spanischen und mitteleuropäischen Tieren um die Grenzformen, die in Abb. 5 f und g dargestellt sind. Auch der Aedoeagus von *Silpha franzi* (Abb. 5a) paßt in diese Spanne. Zu beachten ist, daß gerade die Aedoeagus-Form stark von der präparativen Behandlung (Trocknungsschrumpfung, Alkoholfixierung) abhängig ist; hier wurden unfixierte, getrocknete Tiere verwendet.

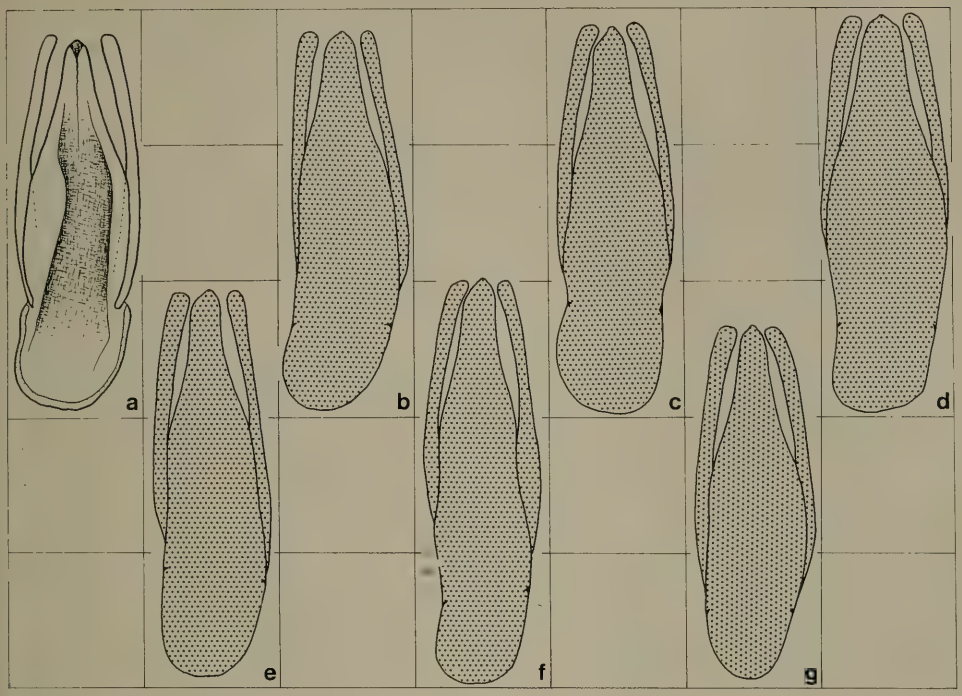


Abb. 5. Umriß des Aedoeagus, bei a) ist die Struktur genauer dargestellt. a) *Silpha franzi* Holotypus; b—d) Spanien, Playa de Aro; e—f) Mittel-Europa, D-Neuwied; g) Mittel-Europa, D-Kreuznach. — Raster: 1 mm.

Diskussion

Die Ergebnisse bei *Silpha tristis* dürfen nicht ohne weiteres auf alle Arten dieser Gattung verallgemeinert werden, da grundsätzlich mit unterschiedlichen Varabilitäten gerechnet werden muß. Jedoch ist es wahrscheinlich, daß sich die beschriebenen Variationsspektren bei den anderen Arten in ähnlichem Rahmen bewegen. Folgende Leitsätze lassen sich bei *Silpha tristis* aufstellen:

1. Bestimmte morphologische Merkmale variieren stärker, andere weniger.
2. Die Variation der (untersuchten) Merkmale zeigt keine erkennbaren Unterschiede zwischen Angehörigen einer Population und Bewohnern eines größeren Areals.
3. Die entsprechenden Unterschiede zwischen den Geschlechtern sind ebenfalls undeutlich.
4. Längen und Länge-Breite-Verhältnisse schwanken bis maximal 10 %.
5. Beim Aedoeagus liegt der Schwankungswert niedriger als bei äußeren Merkmalen.
6. Die Stärke der Punktur ist relativ konstant.

Die auf Variabilität untersuchten Merkmale sind nicht ohne Zusammenhang mit anderen Taxa zu sehen, am Bau des Aedoeagus soll dies erläutert werden. Innerhalb der Gattung *Silpha* ist der Aedoeagus-Bau spezifisch, Unterschiede

zwischen den Arten sind markant und bereits an Umrißzeichnungen augenfällig. Hingegen ist z. B. bei der Silphidengattung *Ablattaria* der diesbezügliche Artenunterschied gering und taxonomisch (bis jetzt) nicht verwertbar (SCHAWALLER 1979). Folglich sind geringe Schwankungen im Bau bei der Gattung *Silpha* für eine Artabtrennung unerheblich, bei der Gattung *Ablattaria* könnten sie bereits entscheidend sein. Bei letzterer Gattung muß ein Mechanismus für die Arten-Isolation verantwortlich sein, der unabhängig vom Aedoeagus-Bau funktioniert.

Die Tatsache der Variabilität ist bei Neubeschreibungen unbedingt zu berücksichtigen. An dieser Stelle ist jedoch hervorzuheben, daß auch die Konstanz morphologischer Merkmale in einer Serie nicht unbedingt für eine Konspezifität spricht. Bei gleicher Morphologie mehrerer Tiere können z. B. ethologische und/oder ökologische Faktoren Isolationsmechanismen ausbilden und diese äußerlich gleich gestalteten Tiere in mehrere Arten aufspalten. Dies ist ein Phänomen, welches bei Silphiden (noch) nicht bekannt ist.

Literatur

SCHAWALLER, W. (1979): Revision der Gattung *Ablattaria* Reitter 1884 (Coleoptera: Silphidae). — Stuttgarter Beitr. Naturk., A, 321: 1—8; Stuttgart.

SCHWEIGER, H. (1966): Über einige von Prof. Dr. H. FRANZ, Wien, in Spanien und Nordafrika gesammelte Silphidae und Catopidae. — Eos, 42: 547—559; Madrid.

Anschrift des Verfassers:

WOLFGANG SCHAWALLER, Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart, Abteilung für stammesgeschichtliche Forschung, Arsenalplatz 3, D-7140 Ludwigsburg.

132

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 329	57 S.	Stuttgart, 1. 10. 1979

Spezialmerkmale an Eihüllen und Embryonen von Psocoptera im Vergleich zu anderen Paraneoptera (Insecta); Psocoptera als monophyletische Gruppe*)

Special Structures in Egg Membranes and Embryos of Psocoptera, providing the Monophyly of this Order, with Special Regard to Other Paraneoptera (Insecta)

Von Wolfgang Seeger, Ludwigsburg

Mit 5 Abbildungen und 6 Tabellen

Summary

(1.) In the investigated species of the suborders Trogiomorpha *(Lepinotus patruelis* Pearm., *Psyllipsocus ramburii* Sél.-Long., *Prionoglaris stygia* Endl.), Troctomorpha *(Liposcelis bostrychophilus* Bad.), and Psocomorpha *(Ectopsocus meridionalis* Rib.) the chorion has an average thickness of only 0.5 μ (number of observations: 107) and is thus extraordinarily thin (chapter 3.1., table 1).

(2.) The commonly expressed opinion that larger sculptures of the eggs of Trogiomorpha such as furrows, rows of impressions, and papillae (in the size between 5 and 10 μ) should be purely chorionic structures, seems improbable because of the extremely thin chorion. It is more likely that these sculptures are formed by the vitelline membrane which is later incorporated into serosal cuticle (3.1.1., 3.2.).

(3.) The eggs of Psocoptera are not sufficiently protected by the chorion against desiccation, mechanical impacts, and enemies. This is compensated by additional protective devices: strong corrogated sculptures of the serosal cuticle in the Trogiomorpha (no protection against drought), encrustations of anal secretes, and/or silk of the labial glands in the Troctomorpha and the Psocomorpha (3.1.3., 3.2.4., 5.1.1.).

(4.) In the analyzed species of the Psocoptera the serosal cuticle has an average thickness of 5 μ (number of observations: 94) (3.2.2.). In order to facilitate the eclosion, this layer is reduced to 40 % of its original thickness. This observation is verified by additional statistical tests (t-test) with high significance ($P<0.1$ %) (3.2.3., tab. 3).

(5.) The common opinion that the serosal cuticle is absent in Phthiraptera eggs because the corresponding layer below the chorion is *not* dissolved before hatching of the larva, is improbable considering the other groups of Paraneoptera, and requires further investigations (3.2.1.).

*) Herrn Dr. R. Roesler, Neustadt/Weinstraße, anläßlich der Vollendung seines 70. Lebensjahres gewidmet.

(6.) Contrary to the external egg membranes (chorion, serosal cuticle) which each consist of several different layers, the embryonic cuticle (EC) is homogeneous and has an average thickness of 0.5 μ (5 Psocoptera species investigated; number of observations: 59). Apart from the well known invaginations in stomodaeum and proctodaeum the EC is fixed on the larval cuticle in other parts of the body by thin ligaments of 0.3 to 0.4 μ, which have so far not been observed in the Psocoptera and Phthiraptera (3.3.1., tab. 4).

(7.) The different phases of hatching have been analyzed in the Phthiraptera and the Psocoptera (3.5.). The following results have been obtained concerning the function of the egg-burster and the chitinized furrows (3.4.):

(a) In Phthiraptera the egg-bursters are situated in the vertex area of the head above the cerebral ganglion. They are only capable of slight protrusions caused by increased blood pressure.
(b) In Psocoptera the egg-bursters have a frontal (Trogiomorpha) or a clypeo-frontal (Troctomorpha, Psocomorpha) position and can be *actively moved* by the frons muscles. These muscles work according to the „*principle of reversed origin and insertion*" (fig. 2a, 3, 4, p. 31).
(c) In the Trogiomorpha the mode of action of the egg-bursters is essentially different from that of Troctomorpha and Psocomorpha. This is described in detail in chapter 3.5.1.
(d) The embryos of Psocoptera and Phthiraptera have additional structures in the embryonic cuticle, namely paired folds which form connecting channels between the egg-burster and the lateral edges of the mouth opening at both sides of the head. The function of these „*chitinized furrows*" has been analyzed for the first time and was found to be very important for the whole hatching activity of the larva. They supply amniotic fluid and air to the pharyngeal pump and thus make the increase of the embryo's volume possible. The mechanism of bursting the egg shell is different in Phthiraptera and Psocoptera: there is only an *increased pressure* in the Phthiraptera, while in Psocoptera there are additional *piercing* and *cutting structures* (3.5.2., 3.5.3., tab. 5).
(e) In chapter 3.5.2. arguments are given for the newly erected hypothesis that the cibarial sclerite (sitophore) exists in the embryo of the Anoplura, too, but is cast off together with the chitinized furrows and the embryonic cuticle at the end of the hatching process.

(8.) In the egg of the Psocoptera the embryo has a special position which is different from all other Paraneoptera studied up to now. This is considered as a specific synapomorphy of the order Psocoptera (4.1., 4.2.).

(9.) Another relevant synapomorphy of the Psocoptera is the reversion of the tibiae and tarsi of the embryo in a medio-cranial direction. This position exists already *before* revolution (catatrepsis). In all other Paraneoptera the appendages of the *early* embryonic stages are directed caudad (4.3., 4.4., fig. 1b).

(10.) In the Psocoptera the relative thickness of the chorion, compared with the diameter of the egg, is in the average one 16th (!) of the corresponding measure in the other Paraneoptera. This has been studied in 39 species belonging to 36 families of the Paraneoptera (the considered taxa are: Psocoptera, Phthiraptera, Heteroptera, Coleorrhyncha, Auchenorrhyncha, Psyllina, Aphidina). Not only micropyles but also aeropyles are missing, because the thin chorion itself seems to be sufficiently permeable for the exchange of air and humidity. Both, the extremely thin chorion and the absence of pylar openings are derived characters of the Psocoptera (5.1.1., tab. 2, 6). The same applies also to the behaviour of the egg larva: during hatching the appendages and the abdomen remain largely inactive because of morphological and anatomical peculiarities mentioned in chapter 5.1.3. and tab. 5.

(11). Rows of denticles or chitinized ridges on the embryonic head of most Heteroptera and Auchenorrhyncha are homologized with the chitinized furrows of Psocoptera and Phthiraptera (5.1.2.). If these structures should be present also in the Zoraptera, the enigmatic systematic position of the latter order (belonging to the Paraneoptera or not) would be cleared, and the whole taxon Paraneoptera (comprising about 83000 species) would be more satisfactorily characterized (5.1.2., 5.3.).

(12.) The *monophyly* of the order Psocoptera is proved by this study for the first time. Of more than 30 insect orders, the Psocoptera have been the only one, the monophyly of which has not been verified up to now (5.2.). There is a *sister group relationship* between Phthiraptera and Psocoptera (5.3., fig. 5).

Zusammenfassung

1. Das Chorion der Psocoptera mißt bei den untersuchten Arten aus den Unterordnungen Trogiomorpha (*Lepinotus patruelis* Pearm., *Psyllipsocus ramburii* Sél.-Long., *Prionoglaris stygia* Endl.), Troctomorpha (*Liposcelis bostrychophilus* Bad.) und Psocomorpha (*Ectopsocus meridionalis* Rib.) nur 0,5 μ (Gesamtdurchschnittswert; n der Messungen: 107) und ist damit ganz außergewöhnlich dünn (Kapitel 3.1., Tabelle 1).

2. Die in der Literatur gängige Auffassung, größerflächige Skulpturierungen der Trogiomorpha-Eier, nämlich Furchen, reihige Vertiefungen oder papillöse Erhebungen (im Größenbereich von 5 bis 10 μ) seien rein chorionale Bildungen, ist im Hinblick auf das extrem zarte Chorion zweifelhaft. Wahrscheinlicher ist

es, daß diese Differenzierungen von der später in der Serosacuticula inkorporierten Dottermembran (membrana vitellina) verursacht werden (3.1.1., 3.2.).

3. Die bei Psocoptera-Eiern nahezu fehlende Schutzwirkung des Chorion gegenüber Austrocknung, mechanischen Einwirkungen und Feinden wird durch zusätzliche Schutzeinrichtungen kompensiert. Bei den Trogiomorpha sind es kräftige Wellenprofile der Serosacuticula (nur mechanischer Schutz), bei den Troctomorpha und Psocomorpha dagegen Inkrustationen von Analsekreten und/oder Gespinste der Labialdrüsen (Verdunstungsschutz, mechanischer Schutz, Tarnfunktion) (3.1.3., 3.2.4., 5.1.1.).

4. Die Serosacuticula der Psocoptera erreicht bei den analysierten Arten eine Dicke von 5 μ (Gesamtdurchschnittswert; n der Messungen: 94) (3.2.2.). Zur Verminderung der Schlüpfrisiken wird diese Lage — vermutlich durch die Tätigkeit der Pleuropodien — kurz vor Eröffnung der Eihüllen im Durchschnitt auf 40% ihrer ursprünglichen Dicke reduziert. Zusätzliche statistische Prüfmethoden (t-Test) erhärten mit hoher Signifikanz ($P < 0{,}1\%$) diesen Befund (3.2.3., Tab. 3).

5. Die (unbewiesene) Annahme vieler Autoren, Phthiraptera-Eier besäßen *keine* Serosacuticula, nur weil die betreffende Lage unterhalb des Chorion kurz vor dem Schlüpfen der Eilarve nicht an- oder aufgelöst wird, ist im Hinblick auf die anderen Paraneoptera kaum wahrscheinlich und bedarf erneuter Überprüfung (3.2.1.).

6. Im Gegensatz zu den jeweils mehrschichtigen äußeren Eihüllen (Chorion, Serosacuticula) ist die Embryonalcuticula (EC) einschichtig und besitzt bei den 5 untersuchten Arten eine Dicke von 0,35 μ (Gesamtdurchschnittswert; n der Messungen: 59). Außer den bekannten Einstülpungen der EC in Stomodaeum und Proctodaeum ist die EC in den übrigen Körperbereichen durch 0,3 bis 0,4 μ dünne, bei Psocoptera und Phthiraptera bisher unbekannte Ligamente an der Larvalcuticula festgeheftet (3.3.1., Tab. 4).

7. Da bislang noch keine überzeugenden Funktionsmodelle bezüglich der EC-Differenzierungen (Eizähne, Chitinrinnen) vorliegen (3.4.), werden die einzelnen Schlüpfphasen von Phthiraptera und Psocoptera vergleichend analysiert (3.5.). Folgende Ergebnisse sind zu nennen:

a. Phthiraptera-Eizähne befinden sich im Vertex-Bereich des Kopfes oberhalb des Cerebralganglion und sind höchstens zu geringfügigen — durch Blutdruckerhöhung bedingten — Vorwölbungen befähigt.
b. Psocoptera-Eizähne können dagegen als frontale (Trogiomorpha) oder als clypeo-frontale Oviruptoren (Troctomorpha, Psocomorpha) *aktive Eigenbewegungen* mit Hilfe der Fronsmuskeln Ma, Mb, $MC_1{+}_2$, MF ausführen. Diese Muskeln arbeiten nach dem „*Prinzip der embryonal vertauschten Arbeitsseiten*" (Abb. 2a, 3, 4, S. 31).
c. Die Öffnungsmethoden der Trogiomorpha-Eizähne zeigen prinzipielle Unterschiede zu denjenigen der Troctomorpha und Psocomorpha; sie werden in Abschnitt 3.5.1. ausführlich geschildert.
d. Psocoptera- und Phthiraptera-Embryonen besitzen zusätzliche EC-Differenzierungen in Gestalt paariger Einfaltungen, die funktionell als Kanäle beiderseits des Vorderkopfes den Einzahnbereich mit dem Mundraum verbinden. Die Funktion dieser hier „*Chitinrinnen*" genannter Strukturen wird erstmals analysiert und für den gesamten Schlüpfakt der Eilarve als höchst bedeutsam erachtet. Als Flüssigkeits- und Luftzufuhrleitungen ermöglichen sie in Verbindung mit der Pharynxpumpe die vor dem Schlüpfen entscheidend wichtige Volumenvergrößerung des Embryo. Unterschiedlich ist die Öffnungsstrategie bezüglich der äußeren Eihüllen bei Phthiraptera und Psocoptera: bei den Phthiraptera liegt eine reine *Überdrucksprengung*, bei den Psocoptera dagegen eine *Schnitt-Drucksprengung* vor (3.5.2., 3.5.3., Tab. 5).
e. In Abschnitt 3.5.2. werden Gründe für eine hier erstmalig aufgestellte Hypothese genannt, daß der bei den Anoplura ja fehlende Cibarialsklerit embryonal noch nachweisbar ist, gegen Ende des Schlüpfakts aber zusammen mit den Chitinrinnen und der EC abgestoßen wird.

8. Bei den Psocoptera wird eine von allen bislang untersuchten Paraneoptera abweichende Embryonallage festgestellt und als aussagestarke Synapomorphie dieser Ordnung erachtet (4.1., 4.2.).

9. Eine überzeugende Synapomorphie der Psocoptera ist auch die bereits vor der Umrollung (Katatrepsis) sichtbare medio-craniale Abknickung embryonaler Extremitäten im Bereich des Tibia-Femurgelenks, da alle anderen Paraneoptera-Embryonen in frühen Embryonalstadien normal caudad gerichtete Extremitäten besitzen (4.3., 4.4., Abb. 1b).

10. Berechnungen der relativen Chorion-Dicken von 39 Arten aus 36 Familien der Paraneoptera (berücksichtigte Taxa: Psocoptera, Phthiraptera, Heteroptera, Coleorrhyncha, Auchenorrhyncha, Psyllina, Aphidina) ergeben bei den Psocoptera ein im Vergleich zu den anderen Taxa durchschnittlich 16fach (!) dünneres Chorion. Zudem fehlen neben Mikropylen auch Aeropylen, weil das Chorion der Psocoptera offenbar hinreichend durchlässig für den notwendigen Gas- und Feuchtigkeitsaustausch auch ohne pylare Kanäle ist. Sowohl das äußerst zarte Chorion als auch die fehlenden pylaren Kanäle erweisen sich als abgeleitete Merkmale der Psocoptera (5.1.1., Tab. 2, 6). Dasselbe kann auch für ein besonderes Verhalten der Eilarve angenommen werden: Extremitäten und Abdomen bleiben während des Schlüpfakts weitgehend inaktiv, bedingt durch die in Kapitel 5.1.3. genannten morphologisch-anatomischen Besonderheiten.

11. Chitinleisten oder Zähnchenreihen an den embryonalen Köpfen der meisten Heteroptera und Auchenorrhyncha werden erstmalig mit den Chitinrinnen der Psocoptera und Phthiraptera homologisiert (5.1.2.). Sollten sich diese Strukturen auch an Zoraptera-Embryonen nachweisen lassen, wäre die bislang umstrittene Stellung der Zoraptera im System der Paraneoptera geklärt, und das bisher etwa 83 000 Arten umfassende Taxon Paraneoptera befriedigender charakterisiert (5.1.2., 5.3.).

12. Die *Monophylie* der Ordnung Psocoptera wird in dieser Arbeit erstmalig nachgewiesen. Dieses Ergebnis ist insofern bedeutsam, weil die Psocoptera in Hinblick auf die über 30 Insektenordnungen offenbar das letzte Taxon sind, dessen Monophylie bislang noch nicht hinreichend belegt werden konnte (5.2.). Zwischen Phthiraptera und Psocoptera besteht ein *Schwestergruppenverhältnis* (5.3., Abb. 5).

Inhalt

1. Einleitung . . . 4
2. Material und Methode . . . 5
3. Ei- und Embryonalhüllen . . . 6
3.1. Chorion . . . 7
3.1.1. Oberflächendifferenzierungen . . . 7
3.1.2. Aufbau . . . 10
3.1.3. Funktion . . . 11
3.2. Serosacuticula . . . 13
3.2.1. Allgemeines, Literaturvergleich . . . 13
3.2.2. Aufbau . . . 14
3.2.3. Auflösung der Serosacuticula vor dem Schlüpfen . . . 15
3.2.4. Funktion . . . 16
3.2.5. Prinzipielle Unterschiede . . . 17
3.3. Embryonalcuticula . . . 18
3.3.1. Lage, Aufbau . . . 18
3.4. Differenzierungen der Embryonalcuticula (EC) . . . 19
3.4.1. Eizähne . . . 19
3.4.2. Chitinrinnen . . . 21
3.4.3. Ähnlichkeiten der EC-Differenzierungen bei Psocoptera und Phthiraptera . . . 22
3.5. Funktion der EC-Differenzierungen . . . 22
3.5.1. Eizähne . . . 23
3.5.2. Chitinrinnen . . . 32
3.5.3. Zusammenwirken der Hilfseinrichtungen . . . 34
4. Embryo . . . 35
4.1. Embryonallage im Ei . . . 37
4.2. Vergleich mit Nachbargruppen . . . 37
4.3. Haltung des Embryo und der Extremitäten . . . 39
4.4. Vergleich mit Nachbargruppen . . . 40
5. Diskussion . . . 41
5.1. Merkmale von Ei und Embryo . . . 41
5.1.1. Mikropylen, Chorion . . . 41
5.1.2. Chitinrinnen . . . 44
5.1.3. Verhalten beim Schlüpfen . . . 46
5.2. Andere bislang genannte Merkmale . . . 47
5.3. Die erarbeiteten Merkmale im System der Paraneoptera; Psocoptera als monophyletische Gruppe . . . 49
6. Verzeichnis der Abkürzungen . . . 52
7. Literatur . . . 53

1. Einleitung

Obwohl sich Hermann Weber und seine Schüler über mehr als drei Jahrzehnte mit beispielhafter Intensität den Psocodea (Psocoptera + Phthiraptera) und deren Nachbargruppen gewidmet und dabei eine Fülle grundlegender Ergebnisse erarbeitet haben, blieben die stammesgeschichtlichen Zusammenhänge, vor allem diejenigen höherer Taxa umstritten. Zum einen geriet das Beziehungsnetz der Merkmale Webers und seiner Schüler, ausgelegt auf hohe punktuelle Genauigkeit in *niederen*

Taxa, zwangsläufig im Ordnungs- und Unterordnungsniveau zu weitmaschig (hätte man es dichter knüpfen wollen, wäre ein Vielfaches an Mitarbeitern vonnöten gewesen). Zum anderen mußten phylogenetische Deutungsversuche unverbindlich, oder mehr noch umstritten bleiben, weil Gesamtähnlichkeiten zweier oder mehrerer Taxa zwar konstatiert, diese aber in nicht ausreichendem Maße auf ihren Merkmalscharakter hin untersucht wurden.

Hierbei ist das Herausarbeiten begründbarer Unterscheidungen in ursprünglich, mehrfach oder einmalig entstandene Merkmale gemeint, wie sie in HENNIG's Prinzip gefordert werden (HENNIG 1966, 1969, HENNIG & SCHLEE 1979, SCHLEE 1971). Nur einmalig entstandene (gemeinsame) Merkmale, die (Syn-)Apomorphien, sind danach relevante Indizien für die monophyletische Herkunft eines Taxons.

Genau hier sind aber die entscheidenden Erschwernisse bei stammesgeschichtlichen Untersuchungen innerhalb der Psocodea begründet: Während die Phthiraptera (Tierläuse im weiteren Sinne) durch eine große Anzahl von Synapomorphien gekennzeichnet sind (KÖNIGSMANN 1960), behielten die Psocoptera (Staub-, Rinden- oder Bücherläuse) mehr die ursprünglichen Lebensgewohnheiten der gemeinsamen Stammgruppe bei. Morphologisch-anatomische Veränderungen bei den Phthiraptera erfaßten Kopf, vor allem aber Thorax, Extremitäten, Abdomen und waren so tiefgreifend, daß sich bei der Suche nach der Schwestergruppe der Phthiraptera unter den zahlreichen bekannten Merkmalen *keinerlei* Anhaltspunkte ergaben (nähere Ausführungen hierzu siehe Kapitel 5.2.).

Das gleiche gilt für morphologisch-anatomische Besonderheiten *innerhalb* der Psocoptera, deren phylogenetische Relevanz sich häufig erst beim direkten Vergleich mit den Nachbargruppen erschließt. Verständlich deshalb, wenn bislang die monophyletische Entstehung der Psocoptera noch umstritten ist.

Die vorliegende Arbeit versucht, diesen letzten Punkt einer Klärung näher zu bringen. Sie ist Teil einer Reihe von Untersuchungen über die Phylo-Genese dieser Insektenordnung, die mit dem erstmaligen Nachweis monophyletischer Entstehung der Psocodea (Psocoidea) anhand besonderer Merkmale an der Fühlergeißel begann (SEEGER 1975) und nunmehr mit der Analyse von Besonderheiten an schlüpfreifen Eiern und Embryonen von Psocoptera fortgesetzt wird.

2. Material und Methode

Die intensiv untersuchten Psocoptera-Arten

Lepinotus patruelis Pearman 1931 (U.-O. Trogiomorpha),
Psyllipsocus ramburii Sélys-Longchamps 1872 (U.-O. Trogiomorpha),
Prionoglaris stygia Enderlein 1909 (U.-O. Trogiomorpha);
Liposcelis bostrychophilus Badonnel 1931 (U.-O. Troctomorpha);
Ectopsocus meridionalis Ribaga 1904 (U.-O. Psocomorpha)

wurden im Freiland *(Prionoglaris, Liposcelis, Ectopsocus)* und in Kellern von Häusern *(Lepinotus, Psyllipsocus)* in der Nähe von Ludwigsburg (Württemberg) und in der Westpfalz (Nähe Pirmasens) gesammelt. Zuchten fanden in 10 cm hohen, 7 cm breiten, mit Fließpapier und Platanenrinde versehenen Glasbehältern statt[1]). In den Zuchtgefäßen sorgte je ein 5 cm hohes und 2 cm breites, mit Watte und destilliertem Wasser gefülltes Glasröhrchen für ausreichende Luftfeuchtigkeit. Die regelmäßig abgesammelten, in Carnoy fixierten und in 75%igem Alkohol aufbewahrten Eier wurden unter dem Stereomikroskop bei Dunkelfeldbeleuchtung untersucht und reife Eier, feinst-präparativ vom häufig undurchsichtigen Chorion und den extracho-

[1]) Außer *Prionoglaris stygia* alle genannten Arten.

rionalen Inkrustierungen befreit, zu Glycerin- oder „Euparal"-Präparaten verarbeitet. Hierbei mußte die Anzahl präparierter Eier, bedingt durch die Klein- und Zartheit der Objekte, zwangsläufig besonders hoch sein (bis 100 Eier pro Art).

Die eigentlichen morphologisch-anatomischen Untersuchungen fanden bei höchsten (licht-)mikroskopischen Vergrößerungen statt; mangelnde Anfärbbarkeit der In-toto-Objekte wurde mit Hilfe verschiedener mikroskopischer Untersuchungsmethoden ausgeglichen (Durch- und Schräglicht, polarisiertes Licht, UV-Fluoreszenz), die eine genügend hohe Beobachtungsgenauigkeit gewährleisten. Gewiß, das Herstellen und Färben von Schnitten hätte in Einzelfällen möglicherweise eine höhere Beobachtungspräzision erlaubt. Abgesehen vom dann sehr hohen zusätzlichen Zeitaufwand ging es hier jedoch um die Analyse grundsätzlicher konstruktiver Elemente (Großgruppenmerkmale), bei denen Art-, Gattungs- oder Familienunterschiede, wie sie von Fall zu Fall vorliegen mögen, wohl zur Kenntnis genommen, danach aber bewußt ausgeklammert wurden und sehr wünschenswerten weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben mußten.

Herrn Dr. K. W. Harde, Ludwigsburg, danke ich für Alkoholmaterial von *Haematopinus suis* L. (Anoplura) und anderer Vertreter der Phthiraptera; Herrn F. Heller, Ludwigsburg, für lebende *Liposcelis bostrychophilus* aus einer Insektensendung von Herrn Dr. F. Schäuffele aus Nioka, Zaïre, die sich als sehr geeignete Labortiere erwiesen[2]). Herrn Dr. C. N. Smithers, Sydney, danke ich für zahlreiche, teilweise schwer beschaffbare Separate und Herrn Dr. B. Herting, Ludwigsburg, für Mithilfe bei der Übersetzung englischer Textteile.

3. Ei- und Embryonalhüllen

Abgesehen von Einzelangaben einiger früherer Autoren faßt Pearman (1927, 1928) den damals bereits überraschend hohen Kenntnisstand über äußere Gestalt (und deren Beschaffenheit) von Eiern verschiedener Psocoptera-Arten erstmals zusammen. Er wird zunehmend ergänzt durch Arbeiten von Weber (1931, 1936, 1939), Jentsch (1939), Söfner (1941), Sommerman (1943a, b, c, 1944), Broadhead et al. (1944), Broadhead (1947), Medem (1951), wobei sich die Schwerpunkte der Untersuchungen mit den Arbeiten von Goss (1952, 1953, 1954) mehr und mehr auf den Embryo konzentrierten. Danach stellt man eine abnehmende Neigung der Bearbeiter, sich detailliert mit Eihüllen und Embryonen der Psocoptera zu beschäftigen fest, da die Studien von Mockford (1957), Broadhead et. al. (1960), Broadhead (1961), Eertmoed (1966), New (1968, 1969), Fahy (1973) sich fast nur mit der Bionomie (und Autökologie) hauptsächlich der Larvenstadien der Psocoptera befassen. Bis heute sind also keine grundsätzlich neuen Befunde auf mehr embryologischem Bereich erarbeitet worden.

Alle Autoren bestätigen jedoch bei Staubläusen das völlige Fehlen von Mikropylen, Eideckeln und -stielen sowie größerer Chorion-Anhänge, wie sie bei den Phthiraptera auftreten können (Übersicht bei Weber 1969).

Ohnehin fehlen im Grundplan Oberflächendifferenzierungen an Eiern von Vertretern der Psocoptera-Unterordnungen Troctomorpha und Psocomorpha, was auch Smithers (1972) richtig feststellt. Ihre Eier sind ganz glatt und strukturlos, wenn man sie von sekundären Krusten-, Tarn- und Schutzhüllen befreit (Analsekrete, Kottröpfchen oder Gespinste). Abweichend hiervon beobachtete Oberflächenstrukturen an Psocomorpha-Eiern treten vereinzelt bei den Caeciliidae (Pearman

---

[2]) Die Körperlängen der afrikanischen Individuen erwiesen sich im Durchschnitt um 80 μ größer als die für einheimische Populationen angegebenen Werte (Günther 1974). Ähnliches gilt für die Kopfbreiten und -längen. Die sonstigen Merkmale stimmen selbst in subtilen Einzelheiten mit europäischen Populationen überein. Autökologische Daten dieser parthenogenetischen Art geben Broadhead et al. (1944) und Spieksma et al. (1975).

1928, NEW 1969; *Caecilius fuscopterus:* Knopfmuster) und Lachesillidae auf (PEARMAN l.c., SOMMERMAN 1943a; *Lachesilla pedicularia:* Runzeln; *L. nubilis:* Kamm und gewisse Netzung). Die Angabe PEARMAN's (l.c.), *Peripsocus*-Eier seien „rauh", die auch SMITHERS (1972) zitiert, bezieht sich wohl eher auf die umgebende Inkrustierung, als auf die eigentliche Eioberfläche. Die leider in dieser Hinsicht recht detailarme Bemerkung von NEW (1969), auf Laubwerk lebende englische Psocopteren (Gattungen: *Trichopsocus, Ectopsocus, Stenopsocus, Graphopsocus)* hätten schwache hexagonale Netzmuster, widersprechen den Befunden von BROADHEAD et al. (1960), SOMMERMAN (1943c), PEARMAN (l.c.) und eigenen Beobachtungen. Sie besitzen daher wenig Überzeugungskraft.

Oberflächenstrukturen zeigen, soweit bekannt, durchweg nur die Eier von Mitgliedern der Unterordnung Trogiomorpha. Dabei wurde bisher außer acht gelassen, daß man zwischen echten und unechten Chorion-Differenzierungen unterscheiden muß.

3.1. Chorion

3.1.1. Oberflächendifferenzierungen

Echte, das heißt im Chorion selbst liegende Strukturen, beschreibt PEARMAN (1927: 108) bei *Pteroxanium kelloggi* Ribaga (Lepidopsocidae): er fand einen ventral vom vorderen Eipol bis über die Mitte verlaufenden, aus zwei lamellösen Auswüchsen des Chorion gebildeten Kamm und eine rosettenähnliche Erhebung ventrad am hinteren Eipol. BROADHEAD (1961) beobachtete bei *Psoquilla marginepunctata* Hagen (Psoquillidae) sogar drei Längskämme (einen medianen und zwei laterale) welche kurze Zähnchen tragen.

Kleinere Anhänge entdeckte ich auch bei *Prionoglaris stygia,* wo sich am hinteren Eipol, auf der dem Substrat abgewandten (Ventral-)Seite des Eies, ein Feld von durchschnittlich 6, in Ansicht von oben Y-förmigen Mikro-Häkchen (Länge 4 μ, Breite 10 μ, Höhe 3 μ) unbekannter Funktion befindet (Abb. 1a HF).

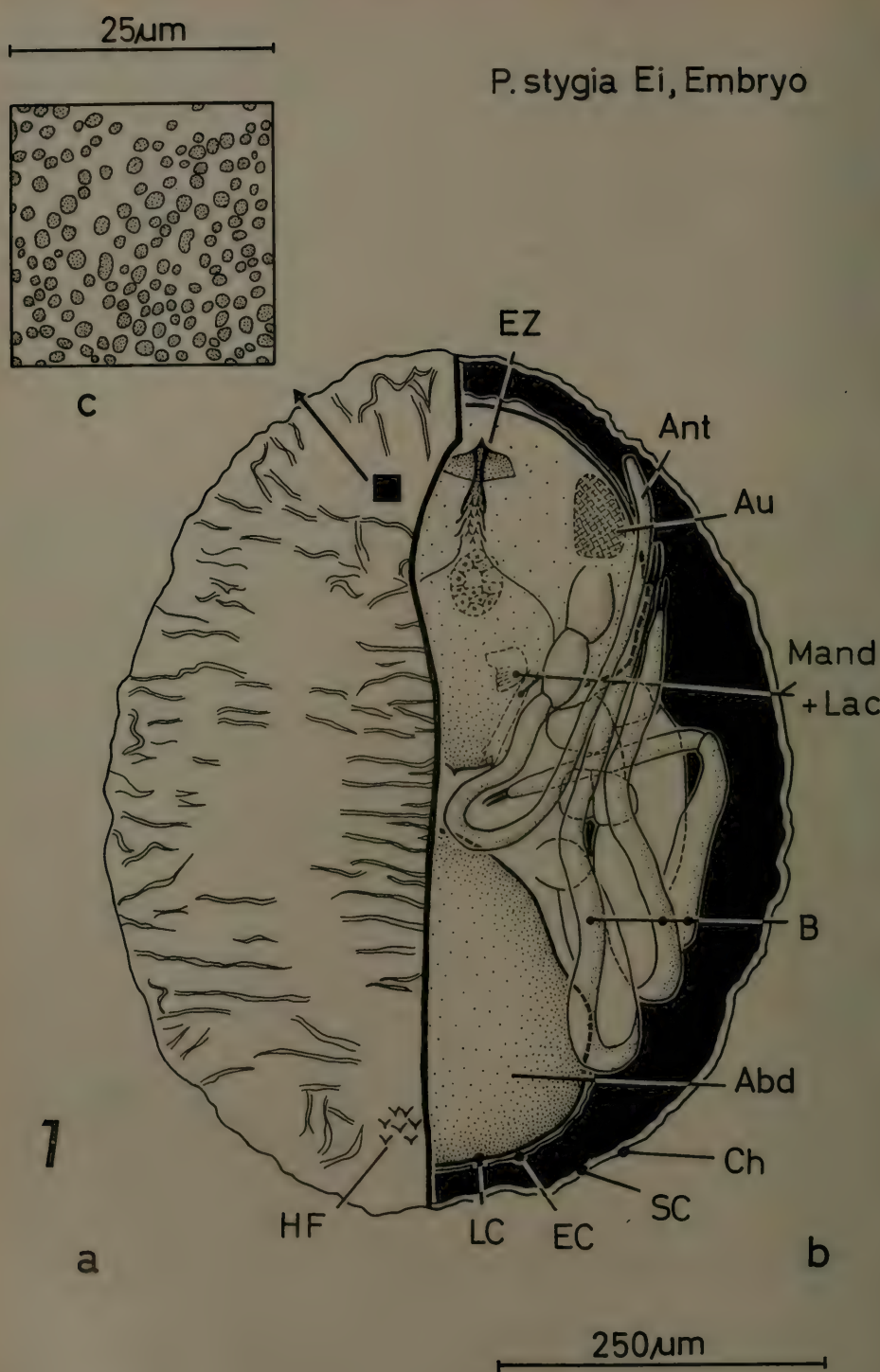
Diese bislang bekannten Fälle machen wahrscheinlich, daß auch bei Eiern noch nicht untersuchter Trogiomorpha-Arten ähnliche Mikrostrukturen nicht auszuschließen sind.

Meines Wissens existieren keine Literaturangaben über winzige, aber möglicherweise als echte Chorion-Strukturen einzuordnende Mikrotuberkeln (Knötchen), die ich bei drei untersuchten Arten, nämlich *Lepinotus patruelis* (Trogiidae), *Psyllipsocus ramburii* (Psyllipsocidae) und *Prionoglaris stygia* (Prionoglaridídae), also Vertretern dreier Familien (von insgesamt 5) der Trogiomorpha nachweisen konnte. Auch bei den hier nicht untersuchten beiden Familien dürften sie wohl zu erwarten sein.

An *Prionoglaris*-Eiern sind diese Strukturen am besten zu erkennen und besetzen hier mit Ausnahme der unmittelbar dem Substrat zugewandten (Kontakt-)Seite des Eies die gesamte Oberfläche (Abb. 1c). Im Querschnitt haben sie eine Größe von 0,5—1,5 μ (Abstände voneinander: 0,2—1,2 μ), sind kreisrund, elliptisch oder nierenförmig. Ihre Höhe beträgt durchschnittlich 0,60 μ ± 0,15 (Extreme: 0,4 – 1,0 μ).

Lepinotus besitzt kleinere, im Durchschnitt 0,5 μ hohe Mikrotuberkeln; bei *Psyllipsocus ramburii* liegen Querschnitte und Höhen dieser Mikrodifferenzierungen des Chorion um 0,2 μ und darunter. Sie sind damit (licht-)optisch gerade noch erkennbar.

Mit Ausnahme dieser eben erwähnten (und möglicherweise noch nicht bekannten anderen) Fällen vom Auftreten echter Chorion-Strukturen an Psocopteren-Eiern, scheinen in allen übrigen Differenzierungen der Eioberfläche bei Trogiomorpha *unechte* Chorion-Bildungen vorzuliegen.


25µm
P. stygia Ei, Embryo
c
EZ
Ant
Au
Mand
+Lac
B
Abd
Ch
SC
EC
LC
HF
a
b
250µm

7

Solche scheinbaren Strukturen des Chorion sind die bekannten Längsfurchen sowie die reihigen (teilweise hexagonalen) Vertiefungen (Beispiele: *Pteroxanium kelloggi, Trogium pulsatorium, Cerobasis guestfalica, Lepinotus inquilinus, L. patruelis, Psoquilla marginepunctata)* und kleinen papillösen, querreihig angeordneten Erhebungen *(Psyllipsocus ramburii)* oder unregelmäßigen Querfurchen *(Prionoglaris stygia).*

Bei eingehender Analyse von Eihüllen der zur Verfügung stehenden Trogiomorpha-Eiern, ergaben sich nämlich zum einen erstaunlich geringmächtige Stärken des Chorion, durchweg etwa im 0,5 μ-Bereich, (gleiches gilt übrigens auch für Troctomorpha und Psocomorpha). Zum anderen weisen sehr kleine Standardabweichungen und Extreme auf außerordentlich *gleichmäßige Dicken* des Chorion hin, was aus Serien von Dickenmessungen in verschiedenen Bereichen des Eies einerseits und bei Eiern verschiedener Reifegrade andererseits hervorgeht (Tab. 1). Damit ist evident, daß Längsfurchen, reihige Vertiefungen oder papillöse Erhebungen kaum ausschließlich vom Chorion selbst verursacht werden können. Sie müssen vielmehr auch durch darunterliegende Eihüllen bedingt sein (Kapitel 3.2.). Nur sie besitzen die erforderlichen Wandstärken zur Bildung der genannten Skulpturen, nämlich die mindestens 10fach größeren Dimensionen, als die maximalen Chorion-Dicken.

Tabelle 1. Durchschnittliche Chorion-Dicken Standardabweichungen und Extreme der Eier 5 verschiedener Psocoptera-Arten.

Table 1. Average thickness of the chorion of 5 different Psocoptera species, with standard deviation, range, and number of observations.

Art	Choriondicke (ohne Mikrotuberkeln) μ	Extreme μ	n-Messungen
Lepinotus patruelis	0,57 ±0,14	0,4/1,0	24
Psyllipsocus ramburii	0,43 ±0,08	0,3/0,7	34
Prionoglaris stygia	0,50 ±0,10	0,4/0,8	24
Liposcelis bostrych.	0,64 ±0,22	0,3/1,1	17
Ectopsocus merid.	0,30[3])±0,06	0,2/0,4	8

[3]) Eine hier möglicherweise vorliegende, deutlich unter 0,2 μ dicke Außenanlage blieb in diesem Wert unberücksichtigt.

Abb. 1 a—c. *Prionoglaris stygia* Endl.; Ei, reifer Embryo. — (a) Scheinbare Chorion-Strukturen (unregelmäßige Querfurchen) auf der Ventral-Seite des Eies. Bei dem Häkchenfeld *HF* handelt es sich dagegen um echte chorionale Strukturen. — (b) Auf der Dorsal-Seite liegender Embryo mit kopfwärts gefalteten Extremitäten. Abweichend von den übrigen Psocoptera sind bei *Prionoglaris* auch die Antennen zum Kopf hin abgebogen. — (c) Vermutlich chorionale Mikrostrukturen auf der Eioberfläche. Die Größe der in (c) dargestellten Fläche entspricht dem schwarzen Quadrat in (a). — *Abkürzungen* siehe Kapitel 6.

Fig. 1 a—c. *Prionoglaris stygia* Endl.; egg, mature embryo. — (a) False chorionic structures (irregular transversal folds) on the ventral side of the egg. The area of small hooks *HF* is a true chorionic structure. — (b) Embryo lying on the dorsal side with the appendages bent craniad. Contrary to all other Psocoptera the antennae, too, are directed forward in *Prionoglaris.* — (c) micro structures presumably formed by the chorion on the surface of the egg. The size of the area, shown in (c), corresponds to the black square in (a). — *Abbreviations* see chapter 6.

Die durchschnittlichen Chorion-Stärken der untersuchten Arten sind in Tab. 1 aufgelistet. Dabei sei erwähnt, daß geringe Abweichungen in den Meßreihen unterschiedlich reifer Eier innerhalb einer Art vorhanden sind, sich aber aufgrund durchgeführter statistischer Überprüfungen (t-Test) als zufalls- und/oder ablesungsbedingt herausstellten. Es konnten daher alle Messungen an einer Art auch jeweils zu einem Wert zusammengefaßt werden.

Abschließend läßt sich sagen, daß das Chorion der Psocoptera viel zu dünn ist (0,5 μ-Bereich), um größer dimensionierte Skulpturierungen (im 5- bis 10 μ-Bereich) auszubilden. Die sehr gleichmäßigen Chorion-Stärken bestätigen diesen Befund. Generell müssen deshalb fast alle größerflächigen Strukturen, die bislang ausschließlich dem Chorion zugeschrieben wurden, bei den Psocoptera von anderen, tiefer liegenden und wesentlich dickeren Eihüllen verursacht werden.

3.1.2. Aufbau

Bei vielen Insekteneiern ist ein mehrschichtiges Chorion, welches ja vom Follikelepithel sezerniert wird, bekannt (Gouin 1962). So scheint beispielsweise bei den Phthiraptera meist die Differenzierung in ein inneres Endo- und ein äußeres Exochorion vorzuliegen (Gross 1905, Schölzel 1937, Weber 1969). Andere Insekteneier besitzen außen häufig noch ein sogenanntes Extrachorion, das, soweit es von einem im Ovidukt entstehenden Sekret gebildet wird, als knötchenbildende, hygroskopische Schicht dem Exochorion *dicht* aufliegt. Die Knötchen bilden sich erst nach Eiablage durch Zusammenziehen des Extrachorion (Kaestner 1972). Stattdessen können aber auch andere Schichten verschiedener Herkunft, so beispielsweise Zementlagen auftreten. Cobben (1968) hat deshalb wohl recht, wenn er statt von Extrachorion richtiger von „suprachorionic layers" spricht, um nicht den Anschein homologer Entstehung dieser Außenschichten in den verschiedenen Gruppen zu erwecken. Ähnliche Vorsicht hält er beim Gebrauch der Termini „Exo"- und „Endochorion" für angebracht.

Bei den Psocoptera sind mir keine Untersuchungen über den Feinbau des Chorion bekannt, was in Anbetracht der außerordentlich geringen Dicken dieser Schicht, verbunden mit stark erschwerter Unterscheidbarkeit ihrer Einzelelemente nicht verwunderlich ist. Auch meine Beobachtungen sollten in diesem Punkt mehr als vorläufige Mitteilungen angesehen werden. Ohnehin sind gesicherte Erkenntnisse erst von elektronenmikroskopischen Analysen und größeren Anzahlen untersuchter Arten zu erwarten.

Trogiomorpha: Lichtoptisch sind zwei Chorion-Zonen unterscheidbar. Die basale Schicht, um 0,5 μ dick, erscheint hellgelb und lichtmikroskopisch völlig homogen. Außen ist eine aus Mikrotuberkeln (Knötchen) bestehende, etwa 0,20 bis 0,55 μ starke, *eng* aufliegende Schicht erkennbar, die an ein sogenanntes „Extrachorion" erinnert. Ein Indiz für diese Annahme könnte das Fehlen der Knötchen an der Substrat-Kontaktzone *(Prionoglaris)* sein, wo ein Festheften eines möglichen Oviduktsekrets an der Unterlage hier wahrscheinlich, und die Knötchenbildung daher unterdrückt wäre.

Liposcelis bostrychophilus (Troctomorpha): Hier liegt mit durchschnittlich 0,65 μ die größte Chorion-Stärke aller hier untersuchten Arten vor. Die glatte Oberfläche erscheint im Querschnitt andeutungsweise als 0,2 μ dünne, gelblich gefärbte Lage. Darunter befindet sich eine etwa 0,4—0,5 μ dicke, stärker lichtbrechende, bernsteingelbe Innenschicht. Ganz außen liegt ein dünner, nur *locker* mit dem Chorion verbundener Film vor, von dem Braodhead et al. (1944) meinen, er entstamme entweder dem Ovidukt oder den Ovariolen („Extrachorion"?). Da er aber nur locker dem eigentlichen Chorion aufliegt, muß erneut die Möglichkeit

überprüft werden, ob es sich nicht doch um ein Analsekret handelt. Unwahrscheinlich wäre dies nicht.

Ectopsocus meridionalis (Psocomorpha): Das mit 0,3 μ äußerst dünne Chorion ist schwach bernsteinfarben und stärker lichtbrechend. Nicht auszuschließen ist das Vorhandensein einer deutlich unter 0,2 μ dünnen, kaum lichtbrechenden eng aufliegenden glatten Außenlage.

Unter den bereits gemachten Vorbehalten erscheint die Arbeitshypothese vertretbar, in den beiden letztgenannten Fällen das Vorliegen eines Exo- und Endochorion anzunehmen, was dann den Verhältnissen bei den Phthiraptera entsprechen würde.

Vorausgesetzt also, diese Befunde sind richtig und der Aufbau des Chorion innerhalb der Unterordnungen ändert sich nicht grundsätzlich, könnte ein prinzipieller Unterschied zwischen Trogiomorpha einerseits („Extrachorion" + einschichtiges Chorion) und Trocto-, Psocomorpha andererseits (zweischichtiges Chorion) konstatiert werden.

3.1.3. Funktion

Die wohl unbestrittenen wesentlichen Funktionen des Chorion liegen darin, das Ei vor mechanischen Einwirkungen und insbesondere vor Austrocknung zu schützen, dabei aber den lebensnotwendigen Gasaustausch (Atmung) zu gewährleisten. Es ist deshalb sicher richtig, daß man die Dicke des Chorion als Maß für seine schwache oder starke Schutzwirkung ansehen kann.

Innerhalb der (Groß-)Gruppen vergleichbare Werte erhält man durch das Ermitteln der Verhältniszahl Chorion-Dicke zu Eibreite, ausgedrückt in Prozent. Tab. 2 zeigt die Werte der von mir untersuchten Psocoptera-Eier im Vergleich zu einigen Vertretern der Phthiraptera. Angesichts nahester Verwandtschaft beider (Psocoptera + Phthiraptera bilden eine monophyletische Gruppe; cf. SEEGER 1975), sind die durchschnittlich 18fach (!) geringeren relativen Chorion-Dicken bei den Psocoptera (Extreme: 5fach bis 42fach!) nicht nur überraschend dünn; sie dokumentieren eindrucksvoll die nahezu fehlende Schutzwirkung des Chorion bei Psocoptera gegenüber den Phthiraptera (siehe auch Tab. 6).

Unter funktions-ökologischen Gesichtspunkten verdienen daher die zusätzlichen, außerchorionalen Hüllen bei dem größten Teil der Psocoptera-Eier (Troctomorpha, vor allem aber Psocomorpha) besondere Aufmerksamkeit. Diese Überzüge werden vom Weibchen während oder kurz nach der Eiablage *lose* auf das Chorion aufgebracht und entstammen durchweg nicht dem Genitaltrakt. Entweder sie werden als Krustenhüllen aus Sekreten des Enddarms gebildet und dabei meist auch mit Kotteilchen vermischt, oder sie sind als Gespinstfäden Produkte der dorsalen Labialdrüsen (WEBER 1931). Beide Methoden können von den verschiedenen Arten für sich angewandt oder kombiniert werden.

Es liegt auf der Hand, in den zusätzlichen Überzügen akzessorische Schutzvorkehrungen zu sehen. Diese haben angesichts des geringen Schutzes des Eies durch das Chorion einen Teil seiner Funktionen übernommen. Nicht uninteressant ist dabei die Frage, *worin* wohl der hauptsächliche ökologische Vorteil der zusätzlichen Hüllen besteht.

Möglicherweise läßt sich die Frage anhand ökologischer Habitat-Präferenzen der Trogiomorpha eingrenzen. Die Eier dieser Arten besitzen einerseits ja keine zusätzliche Hüllen (vom „Extrachorion" anderer Herkunft abgesehen), andererseits bewohnen Imagines und Larven vorwiegend Habitate mit relativ hoher Luftfeuchtigkeit und /oder geringer Luftzirkulation, wo auch die Eier abgelegt werden: Stein- und Rindenunterseiten, Nester, Höhlen, feuchte Wohnungen und Keller; Habitate

Tabelle 2. Durchschnittliches Verhältnis von Choriondicke zu Eidurchmesser in % einiger Psocoptera- und Phthiraptera-Arten (Phthiraptera-Werte aus WEBER 1969).

Table 2. Average relation (in %) of the thickness of the chorion to the diameter of the egg in various species of Psocoptera and Phthiraptera (the data for Phthiraptera are cited from the paper of WEBER 1969).

	Art	Choriondicke: Eidurchmesser in %	Anzahl der Messungen (n)
PSOCOPTERA	*Lepinotus patruelis*	0,23	35
	Psyllipsocus ramburii	0,17	52
	Prionoglaris stygia (Trogiomorpha)	0,10	29
	Liposcelis bostrychophilus (Troctomorpha)	0,33	27
	Ectopsocus meridionalis (Psocomorpha)	0,13	17
PHTHIRAPTERA	*Gonocephalus latus*	2,3	
	Trichodectes medis (Ischnocera)	5,0	
	Eomenacanthus stramineus	1,8	
	Gyropus ovalis	1,0	
	Trimenopon hispidum (Amblycera)	3,5	
	Pediculus humanus (Anoplura)	2	
	Haematomyzus elephantis (Rhynchophthirina)	8	

also, die keineswegs frei von (Ei-)Räubern, wohl aber mit *geringen Austrocknungsrisiken* behaftet sind.

Ich glaube deshalb, daß die zusätzlichen Eihüllen bei Troctomorpha- und Psocomorpha-Eiern hauptsächlich als wirkungsvolle Verdunstungssperre und weniger als Tarnung oder Schutz vor Feinden fungieren, da die Eier dieser Arten auch an Orte mit geringerer relativer Luftfeuchtigkeit abgelegt werden. Berichte in der Literatur und eigene Beobachtungen, wonach Krusten und Gespinste kaum wesentliche Hindernisse für Eiräuber (eigene Artgenossen, Mymariden, Wanzen, Milben) darstellen (WEBER 1936, NEW 1971), erhärten diese Annahme.

Hinzu kommt, daß der physiologische Vorteil von sehr geringen Chorion-Dicken ja ganz offensichtlich in der *atmungsaktiven* Oberfläche des *gesamten* Eies besteht. Hierin muß die Erklärung gesucht werden für das bei Insekten unübliche Fehlen von Aeropylen. Die Eier der Psocoptera vermögen direkt durch die eigentlichen Eihüllen hindurch zu atmen.

3.2. Serosacuticula

3.2.1. Allgemeines, Literaturvergleich

Dicht unterhalb des Chorion befindet sich bei reifen Psocoptera-Eiern eine Membran von unterschiedlicher Mächtigkeit, deren Bezeichnung und Herkunft umstritten ist.

Einerseits wird sie von den meisten Bearbeitern der Phthiraptera (GROSS 1905, SIKES et al. 1931, SCHÖLZEL 1937, WEBER 1939, 1969) als Dotterhaut bezeichnet. Dasselbe meint SOMMERMAN (1943a, b, c, 1944) bei den Psocoptera.

Wäre diese Bezeichnung richtig, müßte die fragliche Membran eine Abscheidung des Keimhautblastems (Periplasma) sein. Diesen Nachweis führt aber keiner der genannten Autoren durch. Andererseits stellten SLIFER (1937) bei *Melanoplus* (Orthoptera), COBBEN (1968) bei Heteroptera und MÜLLER (1951) bei Zikaden (Auchenorrhyncha) fest, daß diese Membran von der Serosa abgeschieden wird.

Sie muß daher auch *dann* als Serosacuticula bezeichnet werden, wenn sie kurz vor dem Schlüpfen der Eilarve *nicht* von den Pleuropodien aufgelöst wird, wie das zum Beispiel bei den Odonaten der Fall ist (ANDO 1962).

In diesem Sinne problematisch ist die Äußerung WEBER's (1969), wenn er meint, es läge nur dann eine Serosacuticula vor, wenn sie im letzten Reifestadium des Eies ganz oder teilweise eingeschmolzen wird. Seine Schlußfolgerung, bei Phthiraptera allgemein und bei reifen *Haematomyzus*-Eiern speziell sei die Membran unterhalb des Chorion als Dottermembran und nicht als Serosacuticula anzusprechen, weil sie nicht auf- oder angelöst wird, bedarf der Überprüfung.

Mir erscheint die Auffassung, daß auch bei den Phthiraptera zusätzlich eine Serosacuticula vorliegt, einleuchtender. Vielleicht wird ihre Dicke vor dem Schlüpfen nur deswegen nicht vermindert, weil sie von vornherein so dünn — was Phthiraptera-Bearbeiter auch ausdrücklich bemerken — ist, daß sie den Eizähnen keinen bedeutenden Widerstand beim Schlüpfen entgegensetzt. Da aber außerdem bei allen Eiern der Tierläuse ein durch Innendruck der schlüpfenden Larve absprengbarer Chorion-Deckel vorhanden ist, müssen die Eizähne *nur* die Serosacuticula, nicht aber, wie bei vielen anderen Insekten einschließlich der Psocopteren, auch noch das Chorion durchdringen.

Unter der Voraussetzung, daß diese Vorstellungen richtig sind, bleibt die dann offene Frage, was bei den Phthiraptera im Verlauf der Embryonalentwicklung mit der Dottermembran (membrana vitellina) geschieht. Möglicherweise erfährt sie ein ähnliches Schicksal, wie es SLIFER & SEKHON (1963) für die Dottermembran bei *Melanoplus* festgestellt haben. Nach diesen Autoren soll sie, etwa zum Zeitpunkt der Segmentausbildung, mit der entstehenden Serosacuticula verschmolzen und in deren Außenseite inkorporiert werden. Wahrscheinlich gilt dies auch für die Paraneoptera.

Was die Psocoptera betrifft, scheinen bezüglich der Serosacuticula die Verhältnisse klarer zu sein. Bislang haben sich zwei Autoren — FERNANDO (1934) und GOSS (1952, 1953, 1954) — mit der Embryologie der Psocoptera beschäftigt. FERNANDO untersuchte die vivipare Art *Archipsocopsis fernandi* Pearman (Psocomorpha), eine der wenigen bisher bekannten lebendgebärenden Psocopteren-Arten. Seine Ergebnisse sind, da er einen Sonderfall erörtert, für die Gesamtgruppe nicht repräsentativ und im übrigen, wie SCHÖLZEL schon 1937 nachweist, veraltet und leider kaum präzise.

Nach den eingehenderen Untersuchungen von GOSS (l. c.) an *Liposcelis divergens* (= *bostrychophilus* Badonnel) wird eine Membran ungefähr 40 bis 45 Stunden nach der ersten Teilung (Zuchttemperatur: 31 °C), also bereits weit vor der Aus- oder Umrollung (Katatrepsis) von der Serosa sezerniert.

Daß diese Membran, nach anfänglichem raschen Dickenwachstum auf etwa 2 μ, im Verlauf der fortgeschrittenen Blastokinese ihre endgültige Lage unter dem

Chorion erreicht, kann Goss' Ausführungen leider nur indirekt entnommen werden. Seine Beschreibung vom Feinbau der fraglichen Membran erhellt aber, wie auch eigene Untersuchungen zweifelsfrei belegen, daß es sich hier um eine echte Serosacuticula handeln muß.

3.2.2. Aufbau

Goss (1953: 171) bemerkte nämlich an der betreffenden Membran von *Liposcelis bostrychophilus* eine bezeichnende Schichtstruktur und unterscheidet drei Hauptlagen, die im wesentlichen gleich stark seien.

Vergleicht man die Serosamembranen der hier untersuchten 5 Arten, dann stellt man in der Tat bei *Liposcelis* eine klare Lamellierung dieser Cuticula fest, die allerdings bei den anderen Arten weit weniger deutlich ausfällt. Auf der Suche nach Großgruppenmerkmalen stößt deshalb der Versuch einer Homologisierung der Hauptlamellen durch die Großgruppen hindurch auf prinzipielle Schwierigkeiten, weil die Dicken der Einzellagen einerseits vom jeweiligen Entwicklungsstadium des Embryo abhängig sind (siehe unten). Erschwernisse ergeben sich zum anderen durch das Vorhandensein von weiteren Feinstlagen, die eine exakte Zuordnung zur einen oder anderen Hauptlamelle verhindern. Solange aber keine typischen, feinstrukturellen Unterschiede im Aufbau der Hauptlagen erkannt werden können — was wegen ihrer geringen Größe nur mit dem Elektronenmikroskop möglich wäre — ist bei diesen Untersuchungen lediglich die recht grobe Angabe der Hauptlagen, ferner die der Gesamtdicke der Serosacuticula sinnvoll.

Trogiomorpha: Verallgemeinert können bei den drei untersuchten Trogiomorpha-Arten zwei Hauptlagen erkannt werden, eine mächtigere Außenschicht, die sichtbar aus weiteren Feinstlamellen aufgebaut ist, und eine 5- bis 20fach dünnere Innenlage. Die Dicken der Serosacuticula betragen bei *Lepinotus patruelis* im Durchschnitt 11,3 $\mu \pm$ 4,4 μ (n = 13, Extreme: 6,6/19,5 μ), bei *Psyllipsocus ramburii* 2,2 $\mu \pm$ 1,5 μ (n = 12, Extreme: 0,2/5,3 μ) und bei *Prionoglaris stygia* 3,2 $\mu \pm$ 0,5 μ (n = 12, Extreme: 2,5/4,1 μ). Auffallend ist die 4- bis 5fach größere Dicke der SC (= Serosacuticula) bei *Lepinotus* im Vergleich zu *Psyllipsocus* und *Prionoglaris.* Sie ist unter anderem bedingt durch die Besonderheit von *Lepinotus,* in der auffallenden Spitze am vorderen Eipol (die möglicherweise allen Vertretern der Atropetae eigen ist, denjenigen der Psocatropetae aber fehlt) eine besonders mächtige SC auszubilden.

Liposcelis bostrychophilus (Troctomorpha): Goss' Befunde vom Vorhandensein dreier Hauptlagen der SC bei *Liposcelis* können auch von mir bestätigt werden. Nach meinen Meßergebnissen zeigte sich jedoch, daß die mittlere der drei Schichten nicht gleichstark, sondern im Durchschnitt 3mal so mächtig wie die untere und obere Lamelle ist und zudem noch Feinstlamellierung aufweist. Die größten gemessenen (Gesamt-)Stärken liegen durchschnittlich bei 2,9 $\mu \pm$ 1,1 μ (n = 7, Extreme: 1,3/3,6 μ).

Ectopsocus meridionalis (Psocomorpha): Auch hier sind drei Hauptschichten an der (ungestörten) SC erkennbar. Die äußere, leicht gelbliche Lage wirkt wie die untere weißliche äußerst zart, während die mittlere weißliche Schicht die erstgenannten etwa um das 15fache an Mächtigkeit übertrifft, außerdem undeutliche Feinstlamellierung erkennen läßt. Die gemessenen durchschnittlichen Dicken der SC dieser Art sind offensichtlich deswegen nicht repräsentativ, weil die vorliegenden Eier schlüpfreife Embryonen enthielten und somit die Serosacuticula angelöst war. Die Meßergebnisse sollen deshalb nur unter Vorbehalt angegeben werden: 0,92 $\mu \pm$ 1,9 μ (n = 8, Extreme: 0,2/5,66 μ).

3.2.3. Auflösung der Serosacuticula vor dem Schlüpfen

Bei vielen Großgruppen der Insekten einschließlich der Paraneoptera-Taxa Heteroptera und „Homoptera" konnte nachgewiesen werden, daß die Serosacuticula unmittelbar vor dem Schlüpfen der Eilarve an- oder fast ganz aufgelöst wird. Anders liegen die Verhältnisse — soweit bekannt — bei den Odonata und möglicherweise auch bei den Phthiraptera, wo sie ihre ursprüngliche Dicke beibehält (siehe 3.2.1.).

Trotz bereits vorliegender embryologischer Untersuchungen von BOURNIER (1966) ist bei Thysanoptera nichts von der Existenz einer Serosacuticula bekannt, vermutlich, weil der Autor einer solchen Membran keine Aufmerksamkeit geschenkt hat. Bei den Zoraptera sind meines Wissens weder embryologische Befunde publiziert, noch weiß man etwas über eine von der Serosa gebildeten Membran. Deren Existenz kann bei den Psocoptera zwar als gesichert gelten (GOSS 1953) ihr weiteres Schicksal kurz vor dem Schlüpfen ist jedoch unbekannt, wie in Abschnitt 3.2.1. angedeutet wird.

Tabelle 3. Dickenveränderungen der Serosacuticula von relativ unreifen gegenüber reiferen Eiern verschiedener Psocoptera-Arten (*Abkürzungen:* Do = Dotter, EC = Embryonalcuticula, EZ = Eizahn, SC = Serosacuticula, –) = nicht signifikante, ***) = hochsignifikante Unterschiedlichkeit).

Table 3. Differences in thickness of the serosal cuticle between immature eggs and fully developed ones in various species of Psocoptera (*abbreviations:* Do = yolk, EC = embryonic cuticle, EZ = eggburster, SC = serosal cuticle, –) = not significant, ***) = highly significant differences).

Art	durchschnittl. Dicken d. SC in μ	n Messg.	Veränd. in %	t-Test	Bemerkungen
Lepinot.	11,3	13	–57 %	$t_{22}=4{,}1$ ***)	Do vorhanden Ei ohne EC
patruel.	4,9	11			Do verbraucht EZ etw. sklerot.
Psyllips.	2,2	12	–90 %	$t_{20}=4{,}0$ ***)	Do vorhanden EZ nicht skler.
ramburii	0,2	10			Do verbraucht EZ sklerotisiert
Prionogl.	3,2	12	–10 %	$t_{22}=1{,}2$ –)	Do verbraucht EZ etw. sklerot.
stygia	2,98	12			EZ sklerotisiert
Liposcel.	2,9	7	–40 %	$t_{12}=5{,}15$ ***)	Do vorhanden Ei ohne EC
bostr.	1,7	7			Do verbraucht EZ sklerotisiert
Ectopsoc.	0,9	9	–84 %	—	Do verbraucht EC vorhanden
meridion.	davon (5,7)	(1)			ursprüngl. Dicke SC am selben Ei

Beobachtungen und Dickenmessungen der Serosacuticula von Eiern der 5 hier untersuchten Psocoptera-Arten sollen diese Kenntnislücke schließen helfen. Für die Messungen wurden — soweit möglich — Eier ausgewählt, deren Embryonen durchweg die Umrollung vollzogen hatten und sich im Stadium kurz vor oder nach Ausbildung der Embryonalcuticula befanden (Charakteristika: Dotter noch vorhanden, Eizähne, wenn ausgebildet, nicht sklerotisiert). Eine zweite Meßreihe wurde jeweils an Eiern ausgeführt, deren Eilarven kurz vor dem Schlüpfen standen (Dotter verbraucht, Eizahn dunkel sklerotisiert).

Die Ergebnisse der durchschnittlichen Dickenveränderungen (Reduktionen) der SC sind in Tab. 3 enthalten. Generell müssen diese Auflösungsvorgänge erst ganz knapp vor dem Schlüpfakt abgeschlossen sein; die immer sehr kleine Anzahl von Eiern mit gleichmäßig dünner SC belegt das.

Von *Prionoglaris stygia* standen leider nicht genügend Eier zur Verfügung. Die Dickenveränderungen der SC fielen deswegen relativ niedrig aus (-10%), weil hier die Eier in einem relativ gleichen Entwicklungsstadium untersucht wurden.

Bei allen Arten setzt der Auflösungsvorgang an der Serosamembran nicht in allen Bereichen des Eies gleichmäßig ein. Angelöste Zonen befinden sich neben völlig unbeeinflußten Membranbereichen. Dieser Befund zeigte sich besonders deutlich an einem Ei von *Ectopsocus meridionalis* (Tab. 3), dessen SC bei 9 Messungen durchschnittlich 0,9 μ mächtig war, an einer Stelle aber die 6fach dickere (ursprüngliche) Membranlage aufwies.

Das Ausmaß der Membranauflösung der SC kurz vor dem Schlüpfen fällt, mit Ausnahme der besprochenen Arten *Prionoglaris* und *Ectopsocus*, bei durchschnittlich um -60% recht hoch aus. Weit, zum Teil sehr weit über dem 0,1%-Niveau liegende Prüfgrößen des t-Testes (Tab. 3) belegen mit hochsignifikanter Unterschiedlichkeit diesen Befund.

3.2.4. Funktion

Im wesentlichen tendieren die Embryologen zu der Annahme, daß die Funktion der SC in einer erhöhten (druck-mechanischen) Schutzwirkung zu suchen ist, gegenüber dem immer weniger vom Dotter umhüllten, in einem starken Größenwachstum begriffenen, und deshalb zunehmend *empfindlicheren* Embryo. Im Hinblick auf das sehr zarte und offenbar kaum druckresistente Chorion, gewinnt die Serosacuticula bei allen Psocoptera, insbesondere aber bei den nicht durch außerchorionale Krusten und Gespinste geschützten Trogiomorpha-Eiern als zusätzlich versteifende Lage für den Embryo geradezu essentielle Bedeutung.

Da — wie bereits in Kapitel 3.1.1. betont wurde — sowohl regelmäßige Längsfurchen, reihige Vertiefungen, als auch papillöse Erhebungen und hexagonale Strukturen (bei Trogiomorpha) kaum auf Chorion-Differenzierungen zurückgeführt werden können, weil das Chorion eine gleichmäßige dünne Lage bildet, werden derartige Musterbildungen ausschließlich durch Dickenunterschiede innerhalb der Serosacuticula verursacht. Diese Strukturierungen sollten also nicht mit den (meist hexagonalen) und von den Follikelzellen der Ovariolen herrührenden Eindrücken *im Chorion* verwechselt werden, wie sie bei vielen Insekten-Eiern aufzutreten pflegen (CHAPMAN 1969) und auch bei den Psocoptera-Eiern bislang angenommen wurden.

Vergleicht man nämlich die Dicke der SC am Ei von *Lepinotus patruelis* an zwei, nur 8 bis 9 μ auseinanderliegenden Meßpunkten, dann wächst ihre Mächtigkeit beispielsweise von 6,5 μ auf 12,5 μ an, also um mehr als 90%. Dadurch entsteht ein ausgeprägtes Wellenprofil, während das darüber liegende Chorion eine völlig gleichmäßige Dicke beibehält. Ebenfalls vorhandene, aber wesentlich weniger deutliche Muster der SC zeigen sich bei *Psyllipsocus* und *Prionoglaris*.

Bei *Liposcelis* und *Ectopsocus,* als Vertretern der Trocto- und Psocomorpha fehlen sie dagegen (mögliche Ausnahmen siehe Kapitel 3). Ihre SC ist, wie auch die äußere Oberfläche der Eier, glatt und ohne Dickenmuster. Der Schluß liegt nahe, in den Serosamembran-Strukturen der Trogiomorpha zusätzliche Netz- oder Wellenversteifungen zu sehen, die auf dem „Wellblech-Prinzip" beruhen und deswegen die mechanische Stabilität des Eies beträchtlich erhöhen können.

Ein weiteres Indiz für das eingangs erhobene Postulat einer Schutzwirkung der Serosacuticula ist zudem im Bestreben der Eilarve zu sehen, am Schluß der Eientwicklung die nunmehr zum Hemmnis gewordene Schutzhülle an- oder aufzulösen, weil offenkundig erst dann ein erfolgreiches Durchbrechen der Serosamembran möglich ist.

3.2.5. Prinzipielle Unterschiede

Geht man absschließend der Frage nach, inwieweit die Befunde bezüglich der Serosacuticula grundsätzliche Unterschiede innerhalb der Psocoptera-Gruppen freigelegt haben, kann zweierlei festgestellt werden.

1. Innerhalb der U.-O. Trogiomorpha zeichnen sich die bislang bekannten Eier der Gruppe Atropetae (Fam. Lepidopsocidae, Trogiidae, Psoquillidae) durch eine relativ scharf akzentuierte Spitze am vorderen Eipol aus; die SC erfährt hier eine deutliche, bei *Lepinotus* 4- bis 5fache Verdickung im Vergleich zur Durchschnittsstärke der SC in den übrigen Eibereichen. Eier der Gruppe Psocatropetae (Psyllipsocidae und Prionoglarididae) besitzen eine kaum, bei den Prionoglarididae keine merkbare Spitze und zeigen keinerlei Verdickung der SC am vorderen Eipol.
2. Wie schon beim Chorion ergeben sich anhand des vorliegenden Materials auch bei der Serosacuticula prinzipielle Unterschiede im Aufbau: Unter gewissen Vorbehalten (siehe 3.2.2.) kann die SC bei Trogiomorpha als zweischichtig bezeichnet werden. Trocto- und Psocomorpha-Eier besitzen dagegen eine dreischichtige SC. Bei Trogiomorpha-Eiern liegen in der SC zusätzliche (vielleicht synapomorphe), und offensichtlich die mechanische Belastbarkeit erhöhende Netz- und/oder Wellenprofile vor, die der SC von Psocomorpha und Troctomorpha fehlen.

Die wichtige Frage, welche Ausbildung der SC als relativ ursprünglich (plesiomorph) und welche als relativ abgeleitet (apomorph) zu bewerten ist, kann allerdings solange nicht sicher entschieden werden, bis weitere Befunde vom Auftreten und Aufbau der SC bei den Phthiraptera noch ausstehen. Hinzu kommt, daß die hexagonale Netzung der Eier von Zoraptera und Thysanoptera (Weidner 1970, Bournier 1966) allem Anschein nach auf Dickenmuster *im Chorion* (und nicht in der SC) zurückzuführen ist. Dies würde den Grundplanverhältnissen am Insekten-Ei entsprechen. Vom Vorhandensein einer Serosacuticula, geschweige denn von ihrem Aufbau, fehlen aber bei beiden Taxa die notwendigen Daten. Die Erarbeitung solcher Befunde scheint deshalb nicht nur wegen der dann möglichen Rückschlüsse auf die Psocodea notwendig und wünschenswert.

Unter diesen Gesichtspunkten erscheint es zumindest verfrüht, wenn nicht zweifelhaft, die Skulpturen der Trogiomorpha-Eier als ursprünglich zu bezeichnen, wie es Smithers (1972) tut, da er glaubte, ausschließlich chorionale Strukturen vor sich zu haben. Sollte sich nämlich die Strukturierung der SC bei den Trogiomorpha als einmalig innerhalb der Paraneoptera erweisen, wofür gewisse Indizien sprechen, läge hier ein eindeutig synapomophes Merkmal für die Trogiomorpha vor. Das Fehlen einer chorionalen Netzung wäre dann ein Grundplanmerkmal der Psocoptera oder gar der Psocodea (wenn es ebenfalls den Phthiraptera abgehen sollte).

3.3. Embryonalcuticula

3.3.1. Lage, Aufbau

Nahezu auf der Epidermis des Embryo liegend, ist die Position einer neben Chorion und Serosacuticula dritten Hülle zu lokalisieren. Sie umgibt individuell Körper und Einzelextremitäten als größtenteils undifferenzierte, die Segmentierung von Abdomen und Beinen weitgehend verbergende Hülle und ist, im Gegensatz zur Serosacuticula, nach Herkunft und Ausbildung klar als Embryonalcuticula (= EC) anzusprechen (Abb. 1b, 3, 4).

Etwa zum Zeitpunkt der Ganglienausbildung, also nach Katatrepsis (Umrollung) des Embryo, wird die EC von den Ectodermzellen sekretiert und löst sich bald darauf etwas von der Epidermis ab (Goss 1952, 1953). Der Befund, daß die Embryonalcuticula nur lose auf der Epidermis zu liegen kommt, an einigen Stellen aber mit ihr fixiert ist, wird deutlich, wenn aus Chorion und Serosacuticula herauspräparierte, nur mit EC versehene Embryonen in destilliertem Wasser eingebettet und beobachtet werden. Durch Wasseraufnahme erfährt die EC eine starke Volumenvergrößerung, heftet jedoch im Mund- und Anusbereich durch Einstülpungen der Embryonalcuticula in Stomo- und Proctodaeum fest am (im) Embryo. In den übrigen Körperzonen können beispielsweise bei *Lepinotus patruelis* 0,3 bis 0,4 μ dünne, *elastische Ligamente* zwischen EC und Epidermis festgestellt werden, und zwar (bei Seitenansicht), im Vertexbereich des Kopfes, am Prothorax und jeweils ein Ligament an 7 Intersegmentalhäuten des Abdomens. Solche Ligamente, welche vermutlich größere Verschiebungen der EC am Embryo verhindern sollen, sind meines Wissens bei den Psocodea (vielleicht auch bei anderen Paraneoptera?) bislang unbekannt.

Im Gegensatz zu Chorion und Serosacuticula, die sich in der Regel jeweils aus mehreren Einzellagen (siehe 3.1.2. und 3.2.2.) zusammensetzen, ist die Embryonalcuticula — selbst bei höchsten (licht-)mikroskopischen Vergrößerungen — aus einer einzigen Schicht aufgebaut. Zumindest für die Paraneoptera konnten auch in der Literatur keinerlei Hinweise für eine Mehrschichtigkeit der Embryonalcuticula bei den verschiedenen Taxa gefunden werden.

Tabelle 4. Embryonalcuticula (EC); durchschnittliche Dicken, Standardabweichungen, Extreme und Anzahl der Einzelmessungen bei 5 Psocoptera-Arten.

Table 4. Average thickness of the embryonic cuticle in 5 species of Psocoptera, with standard deviation, range, and number of observations.

Art	Dicken der EC in μ	Extreme μ	n-Messungen
Lepinotus patruelis	0,50±0,07	0,4/0,7	12
Psyllipsocus ramburii	0,28±0,05	0,2/0,4	19
Prionoglaris stygia	0,45±0,05	0,4/0,5	9
Liposcelis bostrych.	0,27±0,04	0,2/0,3	11
Ectopsocus meridionalis	0,30±0,05	0,2/0,4	8

Bei den überprüften 5 Psocoptera-Arten erwies sich die EC durchweg als äußerst zarte (aber elastische) Membran, deren Dicke mit Ausnahme der im nächsten Kapitel besprochenen EC-Differenzierungen zwischen 0,2 und 0,7 μ (Extreme) lag. Die

durchschnittlichen Dickenwerte der EC sind in Tab. 4 aufgelistet. Sie liefern keine Hinweise auf prinzipielle Unterschiede an der Embryonalcuticula innerhalb der 3 Unterordnungen.

3.4. Differenzierungen der Embryonalcuticula

Das wesentlichste Charakteristikum einer echten Embryonalcuticula ist in der Ausbildung spezifischer Cuticular-Differenzierungen zu sehen. Diese werden nach Goss (1953) bei *Liposcelis bostrychophilus* erst am reiferen Embryo in der clypeofrontalen Zone und an der Basis des Labrums durch die Ectodermzellen gebildet, also einige Zeit nach Sekretion der EC in den übrigen Körperbereichen. Entsprechend spät im Verlauf der gesamten Embryonalentwicklung liegt der Zeitpunkt, an welchem diese Strukturen in Funktion treten. Dementsprechend klar und unumstritten scheinen ihre Aufgaben zu sein: sie sollen die offenbar großen Risiken des Schlüpfakts (eine Reihe verunglückter Schlüpfversuche kennzeichnen sie) der Junglarve aus den Eihüllen zumindest erleichtern, oder sogar, ihn überhaupt erst ermöglichen.

3.4.1. Eizähne

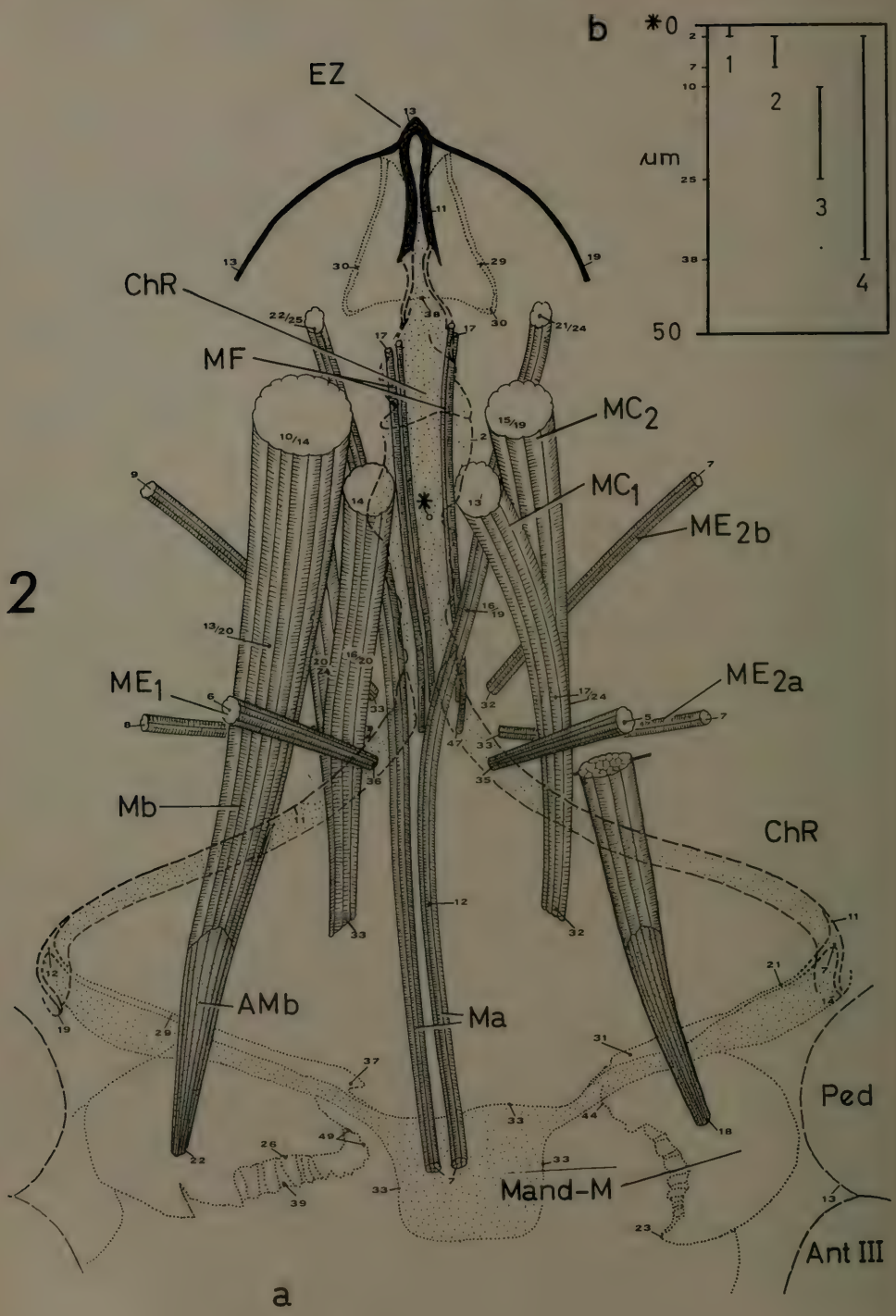
Die neben Psocoptera und Phthiraptera auch innerhalb anderer Insektengruppen weit verbreiteten Eizähne (Oviruptoren), welche am Kopf (aber auch in anderen Körperbereichen) des reifen Embryo auftreten können, so beispielsweise bei Ephemeroptera, Odonata, Dermaptera, Mantodea, Orthoptera sowie Heteroptera, Sternorrhyncha, Auchenorrhyncha und Megaloptera, Planipennia, Trichoptera (Chapman 1969, Fischer 1969), sind *temporäre,* das heißt nach SC- und Chorionsprengung *zusammen* mit der Embryonalcuticula abstreifbare Strukturen.

Die recht naheliegende Auffassung, diese Hilfsinstrumente als zum Grundplan der Pterygota gehörend anzusehen (Fischer 1969), bedarf wohl noch weiterer (vor allem anatomischer) Untersuchungen. Berechtigter ist sicherlich die Arbeitshypothese einer homologen Ausbildung dieser Differenzierungen innerhalb der Paraneoptera (Zoraptera, Psocoptera, Phthiraptera, Thysanoptera, Heteroptera, Stenorrhyncha, Auchenorrhyncha). Das würde bedeuten, ihr Vorhandensein auch bei den in dieser Hinsicht meines Wissens noch nicht untersuchten Zoraptera und Thysanoptera, zumindest ansatzweise, zu unterstellen.

Klar von diesen letzteren Feststellungen (über Grundplanverhältnisse) zu trennen, und — wenn überhaupt — nur von Fall zu Fall entscheidbar, ist die Frage, wie im *Einzelfall* die individuelle Form und Lage dieser Eizahnstrukturen zu deuten ist. Deren Einzelvariabilität kann nämlich bereits auf Familien-, Gattungs- und selbst auf Artniveau beträchtlich sein.

Bei den nur wenigen, bei Psocoptera untersuchten Arten sind in der Tat bereits fast alle möglichen Ausbildungsformen von Eizähnen nachgewiesen worden, die jedoch fast immer nur Psocomorpha-Arten betreffen: Grate *(Trichopsocus, Elipsocus, Peripsocus),* Zähne *(Ectopsocus, Stenopsocus, Graphopsocus),* Dornen auf Basalplatte *(Caecilius, Mesopsocus),* dreieckig zugespitzter Zahn mit umgebenden, gerundeten Zähnchen *(Psococerastis),* quere Schneide mit gebogenen oder gekerbten Ecken *(Trichadenotecnum),* einfacher Sporn *(Amphigerontia, Psocus).* Reihig angeordnete Einzeldornen (Zähne) kommen bei *Liposcelis, Embidopsocus* (Troctomorpha) vor und bei Trogiomorpha eine kurze, mediane Säge *(Pteroxanium, Trogium, Cerobasis, Lepinotus, Psyllipsocus* und, mit Einschränkungen, *Prionoglaris)* (Pearman 1927, 1928, 1932, Broadhead et. al. 1944, New 1969, eigene Untersuchungen).

Dabei liegt die größte Einzelvariabilität von Eizähnen (und damit die größte Wahrscheinlichkeit für Parallelismen und/oder Konvergenzen) möglicherweise nur


b
*0
2
7
10
µm
25
38
50
1
2
3
4
EZ
ChR
MF
MC2
MC1
ME2b
ME1
ME2a
Mb
ChR
AMb
Ma
Ped
Mand-M
Ant III
a

2

bei den Psocomorpha vor. Variabilitätsangaben bei den Troctomorpha sind allerdings noch nicht möglich, da zu wenige Arten untersucht wurden. Eine relativ gleichförmige Ausbildung des Eizahns (kurze, mediane Säge) ist bei allen bislang untersuchten Trogiomorpha zu konstatieren.

Ähnlich geringe Veränderlichkeit der Eizähne ist bei Amblycera, Ischnocera, Anoplura und Rhynchophthirina festzustellen, wo (meist), in einer Senke des Kopfes, 2 bis ungefähr 20 lanzenspitzen-ähnliche Dornen auf einer sklerotisierten Platte zu einem Eizahnkomplex zusammengefaßt sind (untersuchte Gattungen: *Gyropus, Lipeurus, Trichodectes, Polyplax, Pediculus, Pedicinus, Phthirus, Haematopinus* und *Haematomyzus;* SIKES et al. 1931, WIGGLESWORTH 1932, SCHÖLZEL 1937, WEBER 1939a, b, 1969, PATAY 1941, YOUNG 1953). WIGGLESWORTH (1932) und SCHÖLZEL (1937) betonen ebenfalls, und sicher zu Recht, die gleichförmige Ausbildung von Eizahnkomplexen bei Anopluren und „Mallophagen".

3.4.2. Chitinrinnen

Als weitere Differenzierungen der Embryonalcuticula am Kopf sind neben dem Einzahn zwei *Chitinrinnen* oder *-leisten* zu sehen, deren Funktion bei den Psocoptera völlig unbekannt und bei den Phthiraptera umstritten ist.

Sie führen von der vorderen Basis des Eizahnes divergierend über den Clypeus beiderseits zur hinteren Labrumbasis (Trogiomorpha, Troctomorpha, Phthiraptera) Abb. 1a, 2, 3). Bei den Psocomorpha gehen sie nicht von der Basis, sondern vom vorderen Drittel des Eizahnes aus (Abb. 4), um, bei insgesamt gleichem Verlauf, die gelenkige Insertionsstelle des Labrums am Anteclypeus zu erreichen.

Ohne ihren genauen Verlauf bei Psocoptera zu beschreiben oder abzubilden, werden sie von PEARMAN (1927) als „arm"-ähnliche Strukturen beschrieben; vom selben Autor, 1928, als divergierende Rippen bezeichnet, die zu den Seiten des Kopfes führen sollen. SOMMERMAN (1943c) spricht von Armen („arms"). NEW (1969), der in seiner Arbeit ausschließlich Psocomorpha-Arten behandelt, nennt sie ebenfalls Arme („brachia") und bemerkt nur, daß sie „gelenkig" mit dem Eizahn verbunden seien.

Auch bei den Phthiraptera werden diese „Leisten" von verschiedenen Autoren bemerkt. SIKES & WIGGLESWORTH (1931) messen ihnen insofern eine Bedeutung beim Schlüpfakt zu, als ihre zahn-ähnlichen Verdickungen vor ihrer Einmündung in die Eizahnplatte beim Aufsprengen des Eideckels behilflich sein könnten (unter-

---

Abb. 2a u. b. *Prionoglaris stygia* Endl.; reifer Embryo, Teil der Kopfmuskulatur, Ventralseite. — (a) Gesamtkomplex der Fronsmuskulatur unterhalb des Eizahns *EZ* sowie Epistomalmuskeln ME_1 und ME_{2a}, die die Lage der Epistomalnaht markieren. Die vom Nullpunkt * auf der Eioberfläche aus gemessenen Tiefenangaben sind in µm angegeben (*kleine Zahlen*). Doppelte Zahlenangaben weisen auf die Muskeldicken hin. Kurz vor dem Schlüpfen füllen sich die Chitinrinnen *ChR (gestrichelt* und *punktiert)* mit Luft. — (b) Tiefenausdehnung einzelner Strukturen des embryonalen Kopfes. 1) Dicke der äußeren Eihüllen (2 µm); 2) Tiefe der vor dem Eizahn unpaaren Chitinrinne (5 µm); 3) Tiefenausdehnung der Ursprungsstellen (origo) der Fronsmuskulatur (15 µm); 4) Tiefenprofil des Eizahns (36 µm).

Fig. 2a—b. *Prionoglaris stygia* Endl.; mature embryo, part of the head muscles, ventral view. — (a) Origins of the frons muscles below the egg-burster *EC* and the epistomal muscles ME_1 and ME_{2a}, which mark the position of the epistomal suture. The depths measured from the point "O" * on the egg surface are given in µm *(tiny figures).* Double figures refer to the position of the upper and lower surface of the muscles. The chitinized furrows *ChR (broken* and *dotted)* become filled with air shortly before eclosion of the egg. — (b) Depth measures from various structures of the head. (1.) Thickness of the outer egg membranes (2 µm); (2.) depth of the fused chitinized furrows in front of the egg-burster (5 µm); (3.) depth measures of the origins of the frons muscles (15 µm); (4.) depth profile of the egg-burster (36 µm).

suchte Gattungen: *Polyplax, Pedicinus, Phthirus, Pediculus, Haematopinus).* SCHÖLZEL (1937) glaubt, in den „Leisten" Schutzbügel für die beim Schlüpfakt gefährdeten empfindlichen Mundwerkzeuge zu sehen (untersuchte Gattungen: *Pediculus, Phthirus, Pedicinus, Haematopinus, Linognathus).* WEBER (1939a) meint, die Embryonalcuticula sei bei *Haematomyzus elephantis* (Rhynchophthirina) im Bereich des Rostrums offen und die Leisten lediglich Falze von den beiden EC-Enden, die die Zone zwischen ihnen, also einem Teil des Rostrums, unbedeckt ließen. PATAY (1941) weist anhand von Schnitten nach, daß es sich bei den Leisten in Wirklichkeit um Rinnen handelt, die vom Eizahnkomplex in den Mundraum führen *(Pediculus)* und als Luftzufuhrrinnen während des Schlüpfens fungieren. YOUNG (1953), der die Arbeit von PATAY nicht kennt, stellt an Querschnitten bei *Haematopinus* ebenfalls Rinnen statt Leisten fest, billigt ihnen aber lediglich eine Funktion im Verlauf der Sklerotisierung der inneren Mundwerkzeuge zu und glaubt mehr an eine hindernde als fördernde Wirkung der Rinnen beim eigentlichen Schlüpfakt.

3.4.3. Ähnlichkeiten von Differenzierungen der Embryonalcuticula bei Psocoptera und Phthiraptera

Von einigen Autoren wird die große Einheitlichkeit in der Ausbildung von Einzahnkomplexen und Chitinrinnen bei Amblycera, Ischnocera, Anoplura und Rhynchophthirina betont und damit eine homologe Ausbildung dieser Differenzierungen angenommen, während eine solche zwischen Phthiraptera einerseits und Psocoptera andererseits von WIGGLESWORTH (1932) ausgeschlossen wird, eine Auffassung, der sich auch KÖNIGSMANN (1960) anschließt.

Diese Meinung basiert zum einen offensichtlich auf vorhandenen, aber mehr äußeren Unterschieden der Eizahntypen bei den Phthiraptera und Psocoptera. Sie ist zum anderen in der Tatsache begründet, daß die von WIGGLESWORTH (l. c.) herangezogenen drei Autoren PEYERIMHOFF (1901), HUIE (1916), WEBER (1931) sich ausschließlich mit Psocomorpha-Arten beschäftigten. In Abschnitt 3.4.1. wurde dargelegt, daß in dieser Unterordnung die Einzelvariabilität der Eizähne erstaunlich hoch ist. Hinzu kommen schwerwiegende Indizien, daß Psocomorpha-Eizähne in Grundplan und Funktion nicht stärker von Trogiomorpha-Verhältnissen abweichen, als letztere von den Eizahnkomplexen der Phthiraptera, eine Annahme, die in den nächsten Kapiteln näher diskutiert werden soll.

3.5. Funktion der EC-Differenzierungen

Wie bereits bemerkt, liegen die Aufgaben von Eizähnen darin, wichtige Voraussetzungen für das erfolgreiche Schlüpfen der Eilarve zu schaffen (Durchstoßen von Embryonal- und Eihüllen). Hierüber herrscht Einigkeit bei den Autoren. Zudem beobachteten die meisten Autoren beim Schlüpfen von Psocoptera-Larven (alle 3 Unterordnungen) übereinstimmend ein rhythmisches Pulsieren des Eisprengers in Verbindung mit dem darunterliegenden Fronsbereich (PEARMAN 1928, WEBER 1936, JENTSCH 1939, SOMMERMAN 1943 a, b, c, BROADHEAD et al. 1944, BROADHEAD 1947, BADONNEL 1951), wobei aber lediglich Annahmen einiger weniger Autoren existieren, *wodurch* eigentlich diese Pulsationen hervorgerufen werden könnten. PEARMAN (l. c.: 240) glaubt, daß sie einerseits „von Muskeln innerhalb des Kopfes" (Eindellungen), andererseits durch Blutdrucksteigerungen (Ausstülpungen) verursacht werden. WEBER (1936: 38) schließt sich dieser Auffassung an. Völlig offen bleibt, *welche* Muskeln sich an diesen Bewegungen beteiligen könnten.

Bemerkenswert ist dagegen, daß bei den Phthiraptera trotz sehr detaillierter Beobachtungen mehrerer Autoren ausschließlich vereinzelte Vorwölbungen zwi-

schen den Antennenbasen (WEBER 1969), jedoch meines Wissens nie pulsierende Bewegungen der Kopfoberfläche im Eizahnbereich bemerkt wurden. Diese Tatsache läßt die Annahme möglicher wichtiger Unterschiede zwischen Psocoptera und Phthiraptera gerechtfertigt erscheinen.

3.5.1. Eizähne

In der Tat können grundsätzliche Unterschiede im Fungieren der Eizähne oder Eizahnkomplexe innerhalb der Gruppen der Psocodea konstatiert werden. Um sie herauszuarbeiten, ist es notwendig, die Einzelphasen des Schlüpfvorgangs zu rekonstruieren.

1. Aufsaugen der Amnionflüssigkeit: Der Embryo saugt einige Zeit vor dem Schlüpfen die ihn umgebende Amnionflüssigkeit auf und vergrößert dadurch sein Volumen beträchtlich. Dies ist ein Verhalten, was nach CHAPMAN (1969) die meisten Insekten in dieser Phase zeigen. Unterschiede bei den Psocodea ergeben sich während der nun folgenden Vorgänge, die zunächst für die Phthiraptera geschildert werden sollen.

2. Öffnen der mittleren Eihaut: Durch Volumenvergrößerung nähert sich das Tier dem Eideckel am vorderen Eipol. Dabei können Kontraktionen und Bewegungen des Abdomens die Vorwärtsbewegungen unterstützen. Schließlich perforieren die lanzenförmigen Spitzen des Eizahnkomplexes — bei den Phthiraptera relativ weit hinten auf dem Kopf (Vertex) gelegen — die sogenannte „mittlere Eihaut", „Vitellin-" oder „Dottermembran", die nach Kapitel 3.2.1. wahrscheinlich eine mit der Dotterhaut *verschmolzene* Serosacuticula darstellt. Nunmehr erhält der Embryo Verbindung mit dem Luftraum unterhalb des Eideckels (SIKES et al. 1931, SCHÖLZEL 1937, WEBER 1939b, 1969, PATAY 1941). Wie schon erwähnt, kann der Vorgang des Durchstoßens der mittleren Eihäute bei den Phthiraptera lediglich durch gelegentliche und geringfügige (durch Blutdruckerhöhungen verursachte) Vorwölbungen des Eizahnkomplexes erleichtert werden. Vorwiegend sind es also die Vorwärtsbewegungen des gesamten Embryo selbst, die das Durchstechen der relativ dünnen (vermutlichen) Serosamembran ermöglichen, während der eigentliche Eizahnbereich weitgehend inaktiv bleibt.

3. Öffnen des Chorion: Aus dem durch Aeropylen (GROSS 1905, Abb. 37; WEBER 1969, Abb. 12) mit der Außenwelt in Verbindung stehenden Luftraum unterhalb des Eideckels saugt der Embryo nunmehr Luft an (Pumpbewegungen von Cibarium und Pharynx), vergrößert dadurch wiederum sein Volumen und sprengt schließlich den Eideckel ab, nachdem auch zwischen Eilarve und Chorion am hinteren Eipol ein sich allmählich vergrößerndes Luftkissen ausgebildet hat.

4. Befreiung vom Chorion: Durch weitere Luftaufnahme und durch unterstützende Körperbewegungen schiebt sich die Eilarve mehr und mehr aus den äußeren Eihüllen, zuweilen „schießt" sie förmlich heraus.

5. Öffnen der Embryonalcuticula: Schließlich hält auch die Embryonalcuticula dem sich ständig verstärkenden Binnendruck des Tieres nicht mehr stand (er wird vergrößert durch Kontraktionen des Abdomens), sie reißt unmittelbar hinter dem Eizahnkomplex auf, und die Junglarve befreit sich unter lebhaften Bewegungen ihrer Extremitäten (detaillierte Schilderung bei WEBER 1969: 15ff.).

Bislang offenbar unbemerkt aber entscheidend wichtig ist in Hinblick auf die Psocoptera die Feststellung, daß sich der Eizahnkomplex bei den Phthiraptera *caudalwärts* vom Cerebralganglion (Gehirn) befindet. Damit ist höchstwahrscheinlich die Möglichkeit auszuschließen, daß der Ursprung eines Teils oder aller Frons-Muskeln sich direkt unterhalb der Eizahnplatte befinden (vergleiche hierzu Abb. 2 j-l bei SCHÖLZEL 1937 sowie Abb. 56 und 67 bei YOUNG 1953).

Hierin ist die Erklärung für den Befund zu suchen, daß die Eizähne beim Schlüpfen von Phthiraptera-Eilarven nahezu *unbeweglich* bleiben. Die oben unter 2.) geschilderten Aktivitäten des *gesamten* Embryo, der sich als ganzes aktiv gegen die relativ dünne mittlere Eihaut am vorderen Eipol stemmt und sie durchsticht, lassen Eigenpulsationen des Eizahnbereichs, wie sie bei den Psocoptera durchweg beobachtet werden, unnötig erscheinen. Auch die in Phase 3 skizzierte Absprengung des Eideckels wird durch die Volumenvergrößerung des Embryo viel wirksamer und sicherer bewerkstelligt, als durch etwaige Eigenbewegungen des Eizahnkomplexes.

Psocoptera

Die Schlüpfphasen 2 bis 5 laufen bei den Psocoptera sinngemäß ähnlich wie bei den Phthiraptera ab. Unterschiede zwischen den Phthiraptera und den Psocoptera einerseits und denjenigen innerhalb der Psocoptera-Unterordnungen anderseits ergeben sich eher aus der unterschiedlichen Technik des Öffnens der Eihüllen, die nach Lage und Gestalt der Eizähne ja sogar von Gattung zu Gattung differieren kann. Die vorliegende Untersuchung muß sich deshalb auf die grundsätzlichen Umkonstruktionen der Eizahnregion beschränken, das heißt, es soll versucht werden, den jeweiligen Grundplan dieses Bereichs bei Trogiomorpha, Troctomorpha und Psocomorpha zu entwerfen.

Im Gegensatz zu den Phthiraptera sind die Platzverhältnisse des Embryo bei den Psocoptera deutlich *beengter* (stark eingekrümmter gegenüber gestrecktem Embryo). Dieses bedeutet, daß er nach Aufsaugen der Amnionflüssigkeit und der damit verbundenen Volumenvergrößerung relativ schnell Kontakt mit der ihn umgebenden Serosacuticula bekommt.

2. Phase: Während der reife Embryo bei den Psocoptera keine oder kaum unterstützende Bewegungen mit dem Abdomen, Thorax oder den Extremitäten ausführt, wie auch die Mehrzahl der Autoren berichtet, durchstößt und/oder durchschneidet der Eizahn die über ihm liegende Serosacuticula — zunächst in sehr begrenztem Ausmaß. Der Eizahn führt dabei *aktive,* drehend stoßende Bewegungen aus.

3. Phase: Durch diese kleine Öffnung saugt der Embryo nunmehr Luft an, die durch das bei Psocoptera extrem dünne, luftdurchlässige Chorion hindurchdiffundiert.

Diese Feststellung stimmt mit den Beobachtungen von JENTSCH (1939) und SOMMERMAN (1943c) überein. Beide Autoren bemerkten bei Arten der Gattungen *Trogium, Cerobasis* (Trogiomorpha), *Stenopsocus, Graphopsocus, Lachesilla, Ectopsocus* und *Ectopsocopsis* (Psocomorpha) das Schlucken von Luftblasen noch *vor* der Eröffnung des Chorion. BROADHEAD & HOBBY (1944) berichten zwar, das Luftschlucken begänne bei *Liposcelis* erst nach der Chorion-Öffnung. Nicht nur bei dieser Gruppe ist aber eine exakte Feststellung der Vorgänge innerhalb des Chorion wegen der das Ei umgebenden Detrituspartikel stark erschwert. Ein früheres Luftschlucken könnte also leicht übersehen werden.

Inzwischen hat das Tier sein Volumen weiter vergrößert, der Eizahn erweitert die Öffnung in der SC, durchschneidet schließlich das Chorion, und die Junglarve schiebt sich unter ständiger Luftaufnahme — jedoch ohne sichtbare Eigenbewegungen — aus den äußeren Eihüllen (4. Phase). Lediglich in einem Fall wurde bislang von einem abweichenden Verhalten (bei *Lachesilla nubilis* Aaron) berichtet. SOMMERMAN (1943a) beobachtete nämlich bereits Tage vor dem Schlüpfen dieser Art eine Öffnung im Chorion noch bevor die Serosacuticula vom Eizahn durchschnitten war. Trotzdem kam es zum erfolgreichen Schlüpfen der Junglarven.

5. Phase: In der Regel reißt die EC durch weitere Vergrößerung des Volumens der Eilarve hinter dem Eisprenger und gleitet — bei Seitenansicht — jederseits

caudad. Erst danach wird die Larve aktiv und zieht nur noch die Abdomenspitze aus den nun leeren Eihüllen.

Sehr bemerkenswert ist die unterschiedliche endogene Bewegungsmechanik der Eizähne bei den Trogiomorpha, Troctomorpha und Psocomorpha, die zum Öffnen der Serosacuticula und des Chorion führt. Um sie verständlich zu machen, muß auf die innere *Kopf-Anatomie der Gruppen* näher eingegangen werden.

Trogiomorpha (Abb. 2, 3)

Der Eisprenger (EZ) beispielsweise bei *Psyllipsocus* (ebenso: *Prionoglaris)* besitzt einen relativ fragilen Chitinrahmen, dessen vorderes Ende etwa 10 bis 15 μ dorsad der Epistomalnaht beginnt und hier, in einer auffälligen Absenkung der Embryonalcuticula (EC) auf den Kopf an der Larvalcuticula (LC) festgeheftet ist. Der konvexe Zahnrahmen führt im Bogen nach oben und endet in einer etwa 17 μ vom Kopf entfernten scharfen Spitze, um dann in einer abfallenden konkaven Chitinspange, die lose-bogig der Kopfhaut aufsitzt, in die etwa 0,3 μ dünne normale Embryonalcuticula auszulaufen: Drehpunkt (Abb. 3, Kreis). An der konvexen Vorderseite des Eisprengers befinden sich bei *Psyllipsocus* zusätzlich 6, etwa 1 μ große Zähnchen. Seitliche, in Abb. 2 erkennbare Chitinverstrebungen erhöhen die Stabilität des EZ auf der Kopfhaut. Unterhalb des Eizahns ist die LC extrem dünn und weichhäutig (im Gegensatz zu den übrigen Körperzonen). Dieser Bereich weist sich durch seine Lage dorsad der Epistomalnaht (EpN) und durch die daran anschließenden Ursprungsstellen charakteristischer (Frons-)Muskelgruppen[4]) klar als Frons-Bereich (Fr) aus.

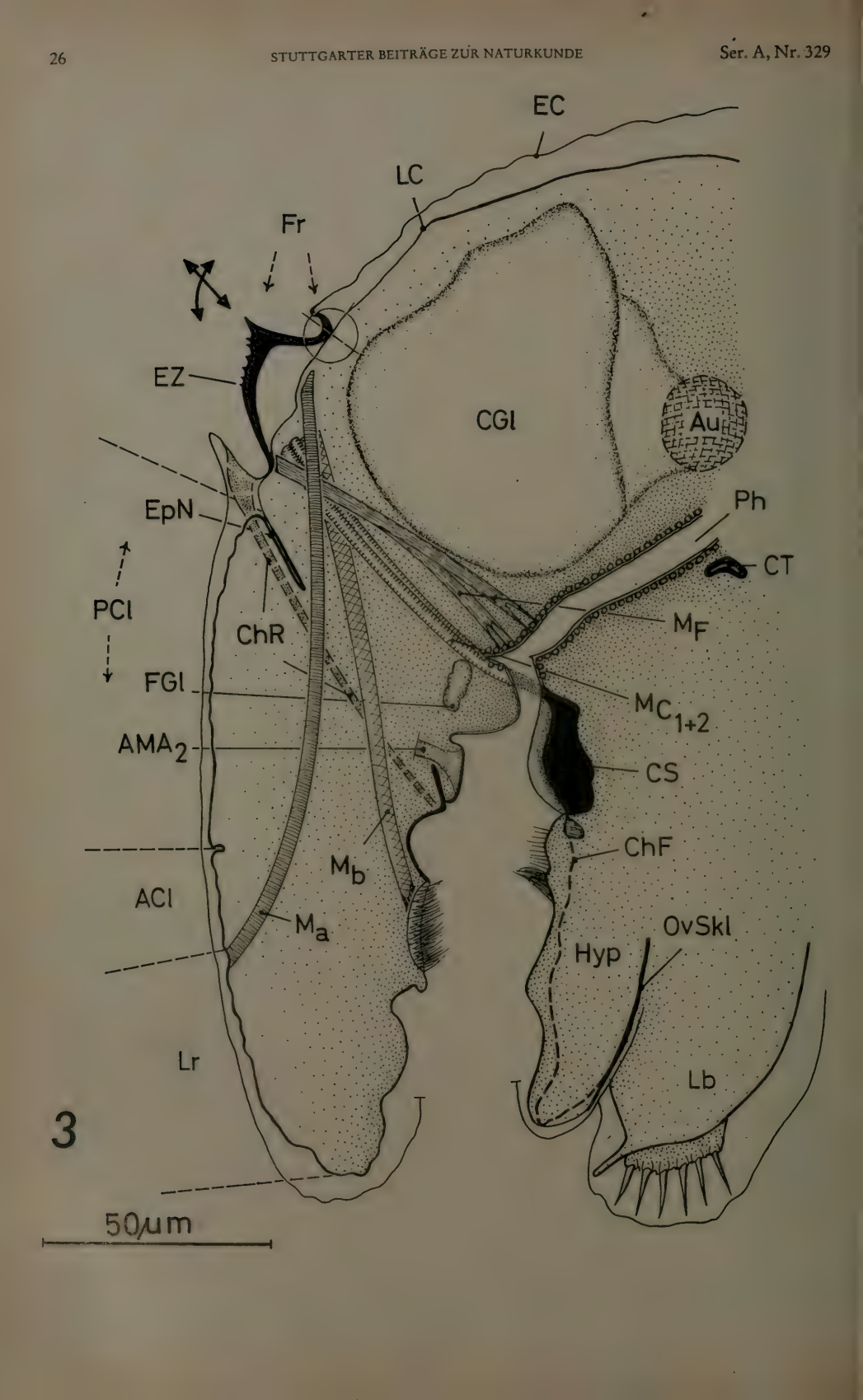
Bei den betreffenden Frons-Muskeln handelt es sich einmal um den aus zwei (schwächeren) Zügen bestehenden Muskel F (MF). Er entspringt neben der Medianlinie unterhalb der vorderen Verwachsungsstelle des Eizahns mit der Larvalcuticula LC *(Prionoglaris:* weiter hinten) und inseriert dorsal am Pharynx (Ph) (m. frontalis pharyngis dorsalis). In seinem mittleren Verlauf begrenzt er annähernd den vorderen Teil des Cerebralganglions (Gehirn, CGl). Bei der Larve und der Imago fungiert er als Dilatator des Pharynx; wie sich unten zeigen lassen wird jedoch nicht beim schlüpfreifen Embryo.

Weiter seitlich-hinten vom MF entspringt bei *Psyllipsocus* zum anderen der (kräftige) 2zügige Muskel C_1+_2 und heftet an den Oralarmen des Cibarialsklerits (Hypopharyngealsklerit, Sitophor; Bezeichnung: CS). Er ist einer der charakteristischsten Muskeln des Insektenkopfes: die Ansatzstelle dieses M. frontalis hypopharyngis, auch: M. angulorum oris (Gouin 1968) gilt als wichtige Landmarke für die Grenze Cibarium-Pharynx. Sie definiert also die Lage der Mundöffnung (Snodgrass 1944). Nur bei Larve und Imago, dagegen nicht beim Embryo, fungiert er ausschließlich als Mundwinkelretraktor.

Dorsolaterad vom MC_1+_2, also auf der (vorderen) Hälfte der Längsausdehnung des Eizahns befindet sich der Ursprung des Muskels b (Mb). Der Ansatz dieses M. frontalis epipharyngealis liegt im lateralen Bereich des Epipharynx, unweit des oberen seitlichen Labrumwinkels. Er vermag den Labroepipharynx-Komplex dem Hypopharynx zu nähern und so den Cibarialraum zu verkleinern. Sein nur bei *Prionoglaris* im Vergleich zu allen übrigen Psocoptera abweichender Ursprung (Abb. 2), nämlich ventrolaterad des MC_1+_2, soll in einem anderen Zusammenhang (Seeger, in Vorbereitung) näher diskutiert werden.

---

[4]) Wegen der besseren Übersichtlichkeit (und Homologisierbarkeit) der Einzelmuskeln werden dieselben Muskelbezeichnungen wie bei Badonnel (1934) verwendet, obwohl diese nicht ganz glücklich sind. Dem gleichen Ziel dienen die nahezu gleichen Muskelschraffuren in Abb. 3, 4, die Weber (1969) bei seinen Übersichtszeichnungen benutzt hat.


EC
LC
Fr
EZ
CGl
Au
EpN
Ph
CT
PCl
ChR
MF
FGl
MC1+2
AMA2
CS
ChF
Mb
ACl
Ma
OvSkl
Hyp
Lr
Lb
3
50µm

Am weitesten dorsal, unterhalb der hinteren Hälfte des Eizahns entspringt der Muskel a und verläuft knapp seitlich der Medianlinie des Kopfes, um etwa an der Mitte der dorsalen Grenze des Labrums zu inserieren. Dieser M. frontalis labri markiert einerseits die knapp dorsad seiner Ursprungsstelle gelegene, aber nicht exakt definierbare Grenze Frons-Vertex (siehe hierzu WEBER 1969), andererseits in seinen Ansatzstellen die Lage der Labralfalte als eindeutigem Übergang des Labrums in den Anteclypeus. Er unterstützt als Retraktor des Labrums bei der Larve und der Imago die Wirkung des Mb (Heranklappen des Labrums und distaler Verschluß des Cibariums).

In Abb. 2a sind zwei weitere (sehr schwache) Muskeln eingezeichnet, die deutlich nicht unmittelbar unterhalb des Eizahns entspringen. Sie wurden deshalb und wegen der besseren Übersichtlichkeit in Abb. 3 und 4 weggelassen (das gleiche gilt auch für die übrigen, beim Embryo sichtbaren Muskeln des Vorderkopfes). ME_1 entspringt in den meisten Fällen an der Epistomalnaht (wichtige Landmarke), führt median von Ma und MC_1+_2 zum vordersten Pharynx (knapp vor der scharfen Abknickung des Pharynx in Richtung zur Körperlängsachse). Der Ursprung des Zuges $ME_{2\,a}$ befindet sich lateral vom ME_1 auf der Epistomalnaht, führt seitlich von Ma und MC_1+_2 an den lateralen Teil des Pharynx, kurz hinter der dorsalen Abknickungsstelle, während $ME_{2\,b}$ etwa in Höhe des MC_1 oder etwas weiter ventral, jedoch viel mehr laterad entspringt und kurz vor der Insertionsstelle des MF seitlich am Pharynx ansetzt. Alle drei Muskeln sind als Pharynxdilatatoren zu bezeichnen, treten aber während der Schlüpfphase vermutlich nicht in Funktion.

Die in Abb. 2a eingesetzten, mit Hilfe von optischen Schnitten bei geringsten Tiefenschärfen (offene Kondensorblende und 100-er Ölimmersion) in μm ausgemessenen Dickenangaben der Muskeln und ihrer Ursprungs- und Insertionsstellen entwerfen in einer recht genauen, quasi-räumlichen Darstellung (SCHLEE & GLÖCKNER 1978) ein *Tiefenprofil*, das einen ähnlich hohen informativen Wert besitzt, wie eine aus Einzelschnitten rekonstruierte räumliche Darstellung. Ein solches Tiefenprofil ist jedoch durch die zahlreichen Meßpunkte präziser, als es eine indirekte Rekonstruktion sein kann. Von einem willkürlich festgelegten Null-Punkt auf dem Chorion in der Mitte von Abb. 2a ausgehend (Sternchen), sind in Abb. 2b die Tiefenprofile der wichtigsten, mit dem Eizahnkomplex in Beziehung stehenden Objekte eingezeichnet:

Nr. 1 in Abb. 2b repräsentiert die Dicke des Chorion und der Serosacuticula (2 μ); *Nr. 2* verdeutlicht die Tiefenausdehnung der von der Embryonalcuticula gebildeten, hier gemeinsamen Chitinrinnen (ChR). Sie beträgt 5 μ. In etwa 8 μ Tiefe unter dem Null-Punkt ist die Oberfläche der Kopfkapsel anzusetzen, die sich im Bereich der Medianlinie hier grabenähnlich einsenkt. *Nr. 3:* die Ursprungsstellen der vier Frons-Muskeln a, b, C_1+_2, und F liegen in einem Tiefenbereich von etwa 10 bis 25 μ. Ihre gemessene Gesamtausdehnung ist mithin 15 μ. *Nr. 4:* das Tiefenprofil des Eizahns

---

Abb. 3. *Psyllipsocus ramburii* Sél.-Long.; Sagittalschnitt durch den Kopf des reifen Embryo. — Aus den Ursprungsstellen der Fronsmuskeln *Ma, Mb,* MC_1+_2, *MF* erklärt sich die Funktionsweise des Eizahns *EZ*. Infolge embryonaler Volumenvergrößerung und Blutdruckerhöhung durchstößt die Spitze des Eizahns die äußeren Eihüllen *(gerader Pfeil)*. Durch die Tätigkeit vor allem von MC_1+_2 und *MF* schwenkt der Eizahn nunmehr um seinen hinteren Drehpunkt *(Kreis)* nach vorn-unten *(gebogener Pfeil)* und erweitert so das zunächst punktförmige Loch in den äußeren Eihüllen („Dosenöffner-Prinzip"). Gleichzeitig saugt der Embryo Luft durch die Chitinrinnen *ChR* an (weitere *Abkürzungen* cf. Kapitel 6).

Fig. 3. *Psyllipsocus ramburii* Sél.-Long.; median section of the head of the mature embryo. — The function of the egg-burster *EZ* may be concluded from the origins of the frons muscles *Ma, Mb,* MC_1+_2, *MF*. Both, an increasing volume of the embryo and the blood pressure enable the egg-burster to pierce the egg shell *(straight arrow)*. By action mainly of MC_1+_2 and *MF* the egg-burster turns forward and downward *(curved arrow)* around its posterior turning point *(circle)* and thus expands the punctual hole in the egg shell („tin-opener-principle"). Simultaneously the embryo swallows air through the chitinized furrows *ChR* (further *abbreviations* see chapter 6).

dehnt sich von 2 bis 38 μ aus. Dabei scheint die hintere Hälfte des Eizahns wesentlich tiefer zu liegen: dies ist durch das Abtauchen der gewölbten Kopfoberfläche bedingt. Damit kann auch an einer Frontalansicht bewiesen werden, daß die Ursprungsstellen der genannten Muskeln sich unter der vorderen Hälfte des Eizahnes befinden müssen.

Abschließend läßt sich sagen, daß die beispielhaft bei *Psyllipsocus ramburii* und, mit Einschränkungen, bei *Prionoglaris stygia* geschilderten Verhältnisse im wesentlichen für alle Trogiomorpha gelten. Unterschiede bestehen lediglich in der verschieden starken Sklerotisierung des Oviruptors.

Während er bei den Psyllipsocidae und Prionoglarididae als fragile und zudem noch schwach sklerotisierte Chitinspange mit seitlichen Verstrebungen ausgebildet ist, liegt er bei den Lepidopsocidae *(Pteroxanium)* und Trogiidae (überprüfte Gattungen: *Trogium, Cerobasis, Lepinotus)* als solide, stark sklerotisierte Chitinkappe mit zahnbewehrtem Grat vor, wie auch PEARMAN (1927) in Übereinstimmung mit eigenen Untersuchungen bestätigt.

Man geht deshalb wohl nicht fehl, wenn man den Grund für diese Unterschiedlichkeit in den verschiedenen relativen Dicken der Ei- und Embryonalhüllen zu finden versucht. Tatsächlich sind die relativen Dickenunterschiede dieser Hüllen zwischen *Psyllipsocus* und *Prionoglaris* einerseits und *Lepinotus* andererseits so frappierend groß, daß man sie nicht mehr als zufallsbedingt bezeichnen kann.

So sind nach Tab. 2 die relativen durchschnittlichen Choriondicken des hier untersuchten Vertreters der Atropetae *(Lepinotus)* im Verhältnis zu den beiden Vertretern der Psocatropetae *(Prionoglaris, Psyllipsocus)* um etwa 70% mächtiger, die Lagen der Serosacuticula gemäß Tab. 3 sogar um weit über 500% (!) dicker.

Da nach BROADHEAD (1961) die Ei- und Embryonalhüllen von *Psoquilla marginepunctata* (Psoquillidae, Atropetae) — nach der starken Skulpturierung der SC zu urteilen — ebenfalls ähnliche Dicken aufweisen müssen, wie diejenigen der übrigen Atropetae, kann auch bei den Psoquillidae mit stark sklerotisierten Eizähnen gerechnet werden. Dies ist somit eine Merkmalskombination, die allen Atropetae eigen sein muß.

Wir haben demzufolge einen wahrscheinlich sehr zuverlässigen, das heißt wenig variierenden Merkmalskomplex (schwacher Selektionsdruck) vor uns, der die bislang vorliegende, etwas lückenhafte Differentialdiagnose zwischen Atropetae und Psocatropetae vervollständigen hilft. Die wichtige Frage nach der phylogenetischen Relevanz dieses Grundplanmerkmals muß allerdings einer weiteren, bereits oben angekündigten Arbeit vorbehalten bleiben, da sie weit über das gestellte Thema hinausgeht.

Psocomorpha (Abb. 4)

Der für diese Untersuchung beispielhaft zu besprechende Eizahnbereich von *Ectopsocus* ist im Vergleich zu den Verhältnissen bei den Trogiomorpha sehr viel größer. Dieses dokumentiert sich allein schon in der nahezu 3fach größeren Längsausdehnung, der etwa 1,5fachen Höhe und den 5fach größeren Zähnchen des Oviruptors. Seine Größe und Stabilität läßt auf relativ starke außerchorionale Hüllen schließen, denn die Dicken von SC und Chorion sind eher geringmächtiger ausgebildet als bei den untersuchten Trogiomorpha.

Noch wesentlicher ist seine unterschiedliche Lage. Während sich der Eisprenger der Trogiomorpha auf der Frons befindet und als frontaler Eizahn bezeichnet werden kann, ragt er bei *Ectopsocus* und sehr wahrscheinlich allen Psocomorpha weit über die Epistomalnaht bis in das vordere, orale Drittel oder Viertel des Postclypeus (PCl) hinein. Man kann hier von einem clypeofrontalen Eizahn sprechen.

Die Ursprungsstellen der Muskeln a, b, C_1+_2, F — in ihrer Anordnung im Frons-Bereich von vorn nach hinten aufgezählt — liegen am caudalen Ende des EZ. Die Reihenfolge stimmt mit den (Grundplan-)Verhältnissen bei den Trogiomorpha (und Troctomorpha) überein und findet sich auch bei anderen Psocomorpha, wie BADONNEL (1934, Abb. 13) bei *Stenopsocus* nachweist. Bemerkenswert ist, daß die Reihenfolge der Muskelursprungsstellen für die Insekten mit beißenden Mundwerkzeugen charakteristisch ist, und nach SNODGRASS (1944, Abb. 7; 1947, Abb. 1, 2) wie auch WEBER (1969, Abb. 99, 100) mit den Grundplanverhältnissen der Insekten schlechthin übereinstimmt, unterstellt man die Richtigkeit von SNODGRASS' und WEBER's Auffassungen.

Die bei den Trogiomorpha von den seitlichen Labrumbasen herführenden und in der Mittellinie vor dem Eisprenger — knapp vor oder an der Epistomalnaht — zusammenlaufenden Chitinrinnen münden bei den Psocomorpha gelenkig an das vordere Drittel des Eizahns, etwa auf der Mitte des Postclypeus, also weit vor der Epistomalnaht (EpN). Diese Chitinrinnen sind bei *Ectopsocus,* wie auch anderen Psocomorpha-Arten (NEW 1969), als recht massive, stärker sklerotisierte Chitinhohlprofile ausgebildet. Sie vermögen den Eizahn, der nur an seinem caudalen Ende fest an die Larvalcuticula angeheftet ist (im übrigen aber lose auf ihr zu liegen kommt), in seinem vorderen Teil stabil in seiner Lage zu halten. Ihr gemeinsamer Treffpunkt unter dem Eizahn (Abb. 4: Kreis) ist gleichzeitig durch die gelenkige Aufhängung an den EZ als funktionell wichtiger Dreh- oder Angelpunkt ausgebildet.

Troctomorpha am Beispiel von *Liposcelis*

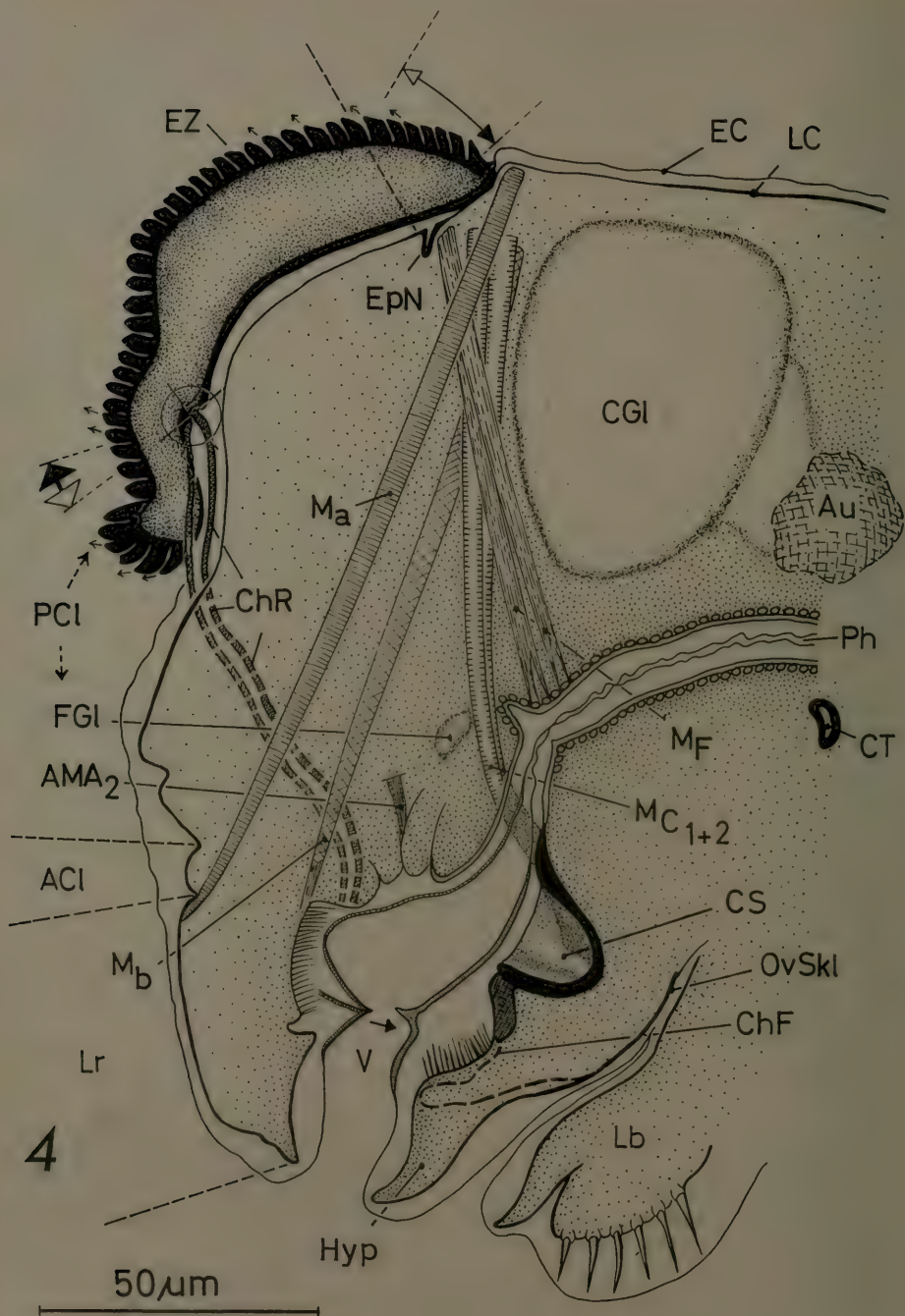
In dieser Gruppe sind die von allen hier untersuchten Objekten mit Abstand winzigsten Eier vorhanden (L: 323 ± 10 μ, B: 197 ± 8 μ, n = 10). Trotz zahlreicher Präparationen gelang es deshalb nicht, exakte Seitenlagen zu erhalten. Erschwerend war vor allem, daß erst in einem minutiösen Präparationsprozeß die stark mit Detrituspartikeln verklebte außerchorionale Hülle der Eier von dem kaum über 0,5 μ (!) messenden Chorion entfernt werden mußte, ohne dies zu beschädigen. Erst dann konnten die Eier eingebettet und den mikroskopischen Beobachtungen zugänglich gemacht werden.

Der etwa 50 μ lange Eizahnbereich besteht aus drei voneinander getrennten Gruppen mit insgesamt 10 verschiedenen großen Zähnchen (BROADHEAD et al. 1944 geben 7 an), die reihig angeordnet sind, und eine maximale Höhe von 9 μ erreichen. Die Einzelzähnchen sind auf einer gemeinsamen, etwas stärker sklerotisierten Basalplatte befestigt.

In seiner Lage auf dem Kopf des Embryo nimmt der Eizahnkomplex bei *Liposcelis* eine „mittlere" Position zwischen Trogiomorpha und Psocomorpha ein:

Ähnlichkeit mit den Trogiomorpha: die Chitinrinnen vereinigen sich in einem medianen Punkt *vor* dem Eisprenger, allerdings relativ weiter orad der Epistomalnaht. Durch die Verschiebung des Vereinigungspunktes zum Mund hin erhalten die Rinnen einen bogigen Verlauf (Trogiomorpha: ± gerader Verlauf) und beschreiben eine charakteristische, herzförmige Figur, ehe sie zu den seitlichen Bereichen des Anteclypeus führen.

Ähnlichkeiten mit den Psocomorpha: 1. Es handelt sich um einen clypeofrontalen Eizahn, da er die EpN orad überschreitet. 2. Die Ursprungsstellen der Frons-Muskeln befinden sich am caudalen (hinteren) Ende des Eizahnkomplexes. 3. Die Festheftungsstelle der Eizahnplatte an der LC liegt ebenfalls im caudalen Eizahnbereich. 4. Der Eizahnkomplex besteht aus größeren, bis 9 μ hohen Einzelzähnchen *(Ectopsocus:* etwa 6 μ große Zähnchen), die von *Ectopsocus* abweichend in voneinander isolierten 3er und 4er Gruppen stehen. 5. Vermutlich ähnliche Funktion.


EZ
EC
LC
EpN
CGl
Ma
Au
PCl
ChR
Ph
FGl
MF
CT
AMA2
MC1+2
ACl
CS
Mb
OvSkl
ChF
Lr
V
Lb
4
Hyp
50µm

Bewegungsmechanik

Abschließend kann die Bewegungsmechanik der Eizähne von Trogiomorpha, Troctomorpha und Psocomorpha nunmehr skizziert werden. Zunächst verfahren alle untersuchten Arten nach der gleichen recht ungewöhnlichen Methode, die man als *„Prinzip der embryonal vertauschten Arbeitsseiten"* der Muskeln bezeichnen könnte.

Jeder Muskel (Ausnahme: Ringmuskel) benötigt für seine Funktion bekanntlich ein festes, für ihn unbewegliches Widerlager, das in der Regel als Ursprungsstelle (Origo) bezeichnet wird. An seinem anderen Ende, wo sich der von ihm zu bewegende Körperteil befindet, kann er, bei Kontraktion, Arbeit leisten (Insertio). Als Ursprungsstellen kommt bei Insekten häufig das stark sklerotisierte, starre Exoskelett infrage, so beispielsweise — wie in unserem Fall — der feste Frons-Bereich der Kopfkapsel des freilebenden Tieres. Ist — wie beim Embryo — dieser Stirnbereich nun besonders dünn und weichhäutig ausgebildet, dann liegt kein Widerlager für die Frons-Muskulatur vor, sondern offensichtlich ihr Arbeitsbereich. Voraussetzung hierfür ist allerdings, daß das Tier auf der anderen Seite der Muskeln (ein) entsprechende(s) Gegenlager aufbaut, sei es durch Erhöhung des Binnendrucks (Hydroskelett), sei es durch andere Vorrichtungen.

Ein erster Schritt hierzu ist in der Schlüpfphase 2 gegeben, in der das Tier die umgebende Amnionflüssigkeit aufsaugt und so sein Volumen vergrößert. Im einzelnen beinhaltet dieser Vorgang eine pralle Füllung der Darm- und Pharynxlumina, verbunden mit einer gleichzeitigen Verhärtung und Stabilisierung ihrer Wandungen. Damit ist das Gegenlager des Muskels F, der ja am Pharynx inseriert, aufgebaut. Bei weiterer Vergrößerung des Volumens wird das relativ weit vorragende Clypeolabrum gegen die Serosacuticula gepreßt, demzufolge auf den Hypopharynx zubewegt (Abb. 4, Pfeil), und der Cibarialraum wird vorn geschlossen. Als Abdichtung dient eine Ventileinrichtung (V) der Embryonalcuticula in Gestalt einer auf der Epipharynx-Seite gelegenen, im Querschnitt kegelförmigen Chitinlippe, die in eine entsprechend versteifte, hypoharynx-seitige Aussparung paßt. Selbst bei starker Erhöhung des Blutdrucks kann der Cibarial-Raum nicht zusammengedrückt werden, da die Wandungen der EC — vor allem hypopharynx-seitig — stärker sklerotisiert sind. Der Cibarialsklerit (CS) ist jetzt in seiner Lage fixiert (besonders dann, wenn sich der Turgordruck im Cibarium erhöht) und bildet das Widerlager für die an den Oralarmen des CS inserierenden Muskeln C_1 und C_2. Durch das vorwiegend passive Herandrücken des Clypeolabrums an den Hypopharynx entstehen gleichzeitig die Widerlager der Muskeln a und b.

Der Eizahn der Trogiomorpha (Abb. 3) wird nun infolge weiterer Blutdruckerhöhung durch eine blasenartige Vorwölbung des Frons-Bereichs gegen die Serosa-

---

Abb. 4. *Ectopsocus meridionalis* Ribaga; Sagittalschnitt durch den Kopf des reifen Embryo. — Der Eizahn von *Ectopsocus* wirkt nach dem „Kreissäge-Prinzip". Erzielung einer hohen Effektivität 1. durch Verlagern des Drehpunkts *(Kreis)* in das vordere Viertel des Eizahns: infolgedessen wird der Wirkungsgrad der Fronsmuskeln *Ma, Mb,* MC_{1+2}, *MF (langer, schlanker Pfeil)* um das 2,5fache gesteigert *(kurzer, breiter Pfeil);* 2. durch Verschieben der Zähnchenspitzen zur Arbeitsfläche hin *(kleine Pfeile).* — Die Chitinrinnen *ChR* wirken dabei gleichzeitig als Widerlager und als Luftzufuhrleitungen *(Abkürzungen* cf. Kapitel 6).

Fig. 4. *Ectopsocus meridionalis* Ribaga; median section of the head of the mature embryo. — The egg-burster of *Ectopsocus* acts like a circular saw. A high efficiency is obtained (1.) by shifting the turning point *(circle)* to the anterior fourth of the egg-burster. Consequently, the acting power of the frons muscles *Ma, Mb,* MC_{1+2}, *MF (long and slender arrow)* increases 2.5 times *(short* and *broad arrow);* (2.) by adjusting the teeth points in the direction of movement *(tiny arrows).* — The chitinized furrows *ChR* provide the air supply, and their posterior ends form the turning point of the egg-burster (*abbreviations* see chapter 6).

cuticula gepreßt (gerader Pfeil). Er durchstößt sie mit seiner scharfen Spitze. Bei der jetzt folgenden Kontraktion des Ma, Mb, MC_1+_2 und MF wird der Zahn um seinen hinteren Drehpunkt (Kreis) nach vorn-unten geschwenkt und erweitert schneidend-sägend die erste Perforation der Membran (*„Dosenöffner-Prinzip"*; siehe gebogener Doppelpfeil).

Ganz anders ist die Wirkungsweise des Eisprengers von *Ectopsocus,* Psocomorpha (Abb. 4). Sie scheint einerseits indirekter, andererseits effizienter zu sein. Aufgrund der Lage des Drehpunktes an der Befestigungsstelle der Chitinrinnen im vorderen Drittel des Eizahnes (Kreis) und die am caudalen Ende plazierten Muskelursprungsstellen vermag der Eizahn mit seinem gesamten, sägezähnchen-bewehrtem Grat wirksam zu arbeiten.

1. Arbeitstakt: Nachdem der Eisprenger durch Volumenzunahme des Tieres Kontakt mit der Serosacuticula erhalten hat, wölbt sich der Frons-Bereich durch Blutdruckerhöhung blasenartig nach außen, und der hintere Teil des Eizahns bewegt sich bogig-sägend gegen die Serosacuticula (langer, gebogener Pfeil). Eine auffällige und regelmäßige Verschiebung der Zähnchenspitzen zu der dem Kopf abgewandten Seite (kleine Pfeile) erhöht die Wirkung dieses Vorgangs. Gleichzeitig senkt sich das vordere Drittel des Eizahns — um seinen Drehpunkt schwenkend — auf die Kopfkapsel des Embryo.

2. Arbeitstakt: Bei der nun folgenden Kontraktion der Frons-Muskeln wird der caudale Teil des Eizahns aufgrund seiner Befestigung an der Larvalcuticula in die Kopfkapsel hineingezogen, während das charakteristisch geschwungene vordere Drittel des Eisprengers nach außen wippt und jetzt die SC ansägt. Die hier wiederum auffällig zur Arbeitsfläche hin verschobenen asymmetrischen Zähnchenspitzen (kleine Pfeile) erhöhen ohne Zweifel deren Wirksamkeit. Interessant ist ferner, daß durch die Verschiebung des Eizahn-Drehpunkts nach vorn der Wirkungsgrad der Muskeln um das *2,5fache* gesteigert wird: kurzer Hebelarm (fetter, kurzer Doppelpfeil).

Bei mehreren Abläufen dieser beiden Arbeitstakte entsteht das bereits von mehreren Autoren beobachtete Pulsieren des Vorderkopfbereichs. Der Eizahn selbst arbeitet dabei nach einem modifizierten *„Kreissäge-Prinzip"*.

Die morphologisch-anatomischen Verhältnisse am Oviruptor von *Liposcelis,* Troctomorpha, sind denjenigen von *Ectopsocus* insofern ähnlich, als durch die gleiche Konstellation der Muskelursprungsstellen am caudalen Ende des EZ auch dort seine Befestigung mit der Larvalcuticula liegt. Seine Fixierung an den Chitinrinnen am oralen Ende auf dem Postclypeus und einem (vermutlich) dort befindlichen Drehpunkt läßt zwar grundsätzlich auf ein ähnliches Fungieren wie bei *Ectopsocus* schließen. Die Effektivität dieses Eizahns dürfte allerdings wesentlich geringer sein, da anhand der vorliegenden Präparate lediglich ein Auf- und Abschwingen des caudalen Eizahnbereichs vorstellbar ist und damit ein Durchbohren der Serosacuticula an mehreren Stellen. Ob auch ein Entlangführen des Eizahns an den umgebenden Häuten in Betracht gezogen werden kann, wie es Weber (1936) vermutet, muß offen bleiben. Bislang wurde es noch von keinem der Autoren beobachtet.

3.5.2. Chitinrinnen

Von den Bearbeitern der Psocoptera ist bislang weder die exakte Lage noch die Funktion dieser höchst eigenartigen Strukturen der Embryonalcuticula auch nur annähernd erkannt und gewürdigt worden. Dieser Tatbestand erscheint um so bemerkenswerter, als die Chitinrinnen den Schlüssel für ein tieferes Verständnis des

in seinen Einzelphasen recht komplizierten Schlüpfvorgangs der Eilarve nicht nur für die Psocoptera, sondern auch für die Phthiraptera, möglicherweise sogar für die anderen Paraneoptera liefern.

Die reifen Embryonen aller genannten Gruppen benutzen nämlich bei ihren Schlüpfvorbereitungen dieselbe Methode: durch Aufnahme von Flüssigkeit und Luft vergrößern sie ihr eigenes Volumen, um einen wie auch immer sich auswirkenden, gezielten Druck von innen gegen die Eihüllen auszuüben. Füllt das Tier dann beispielsweise den gesamten Raum des Eies aus, verkleinert es automatisch seine Flüssigkeits- und Luftzufuhrwege zwischen EC und SC, zumal die Eizähne, welche zunächst eine kleine Öffnung in die Eihüllen schneiden, sägen oder bohren können, sich praktisch nie über der Mundöffnung befinden.

Als konstruktive Besonderheit bietet sich eine spezifisch gestaltete *Verbindung* zwischen Mundöffnung und Eizahn an, die durch entsprechende Sklerotisierung dem zunehmenden Druck des Tieres auf die äußeren Hüllen widerstehen kann, also nicht zusammendrückbar ist und wie der Schnorchel eines Tauchers die Verbindung zur Außenwelt aufrecht erhält. Alle konstruktiven Bedingungen erfüllen die Chitinrinnen der Psocoptera und Phthiraptera in idealer Weise, da sie eine direkte Verbindung zwischen dem Bereich vor (oder unter) dem Eizahn und dem Mundraum darstellen.

Bei den untersuchten Arten von Trogiomorpha und Troctomorpha beginnen sie vor (oder in einer Depression vor) dem Eizahn (Abb. 3), an einer Stelle, die häufig eine charakteristische Ausgestaltung zeigt: bei *Lepinotus* inserieren an der jeweiligen Einmündung der Chitinrinnen mehrere kräftige Chitinstacheln, bei *Prionoglaris* befinden sich in der (medianen) unpaaren Furche vor dem Eizahn eine Anzahl von Chitinerhebungen (Abb. 1b). Die Phthiraptera besitzen hier meist zwei kräftige, stärker sklerotisierte Chitinhöcker (sie fehlen aber bei *Haematopinus* und *Haematomyzus)* (Sikes et al. 1931, Abb. 1, Wigglesworth 1932, Abb. 1, Patay 1941, Abb. 3, Weber 1969, Abb. 9, 10). Dadurch ist ein ungehinderter Zutritt von (Amnion-)Flüssigkeit oder Luft in die beiden Öffnungen gewährleistet, ohne daß die darüberliegenden Eihüllen sich direkt auf die Eingänge legen könnten. Das gleiche trifft für die Psocomorpha zu, denn hier setzen die Eirinnen vorn unten am Oviruptor an (Abb. 4).

Obwohl es sich bei diesen Strukturen funktionell um ein Kanalsystem handelt, da sie regelmäßige Lumina besitzen, sind sie im Lauf der Evolution offensichtlich aus versenkten *Einfaltungen* der Embryonalcuticula entstanden: in den meisten von mir untersuchten Fällen (einschließlich *Haematopinus suis)* konnte noch eine *Einfaltungsnaht* gefunden werden.

Am Wendepunkt der Chitinrinnen zum Mundraum hin befindet sich möglicherweise aufgrund der dort vorhandenen Wanddifferenzierungen je ein als Flatterventil oder Rückschlagventil fungierender Verschlußmechanismus, der sich bei Überdruck im Cibarialraum schließen könnte. Wegen der schwierigen Sichtverhältnisse war es aber nicht möglich, diese Vermutung anhand der vorliegenden Präparate zu erhärten.

Ähnlich liegen die Schwierigkeiten bei der Klärung des weiteren Verlaufs der Chitinrinnen im Mundraum. An den Präparaten kann nicht ganz eindeutig festgestellt werden, aus welchen Wandelementen der Embryonalcuticula das beiderseits zum Cibarium führende Hohlraumsystem aufgebaut ist. Vor allem durch das Labrum vor einem Kollabieren geschützt, ist es in diesem Bereich nicht so stark sklerotisiert (und damit schwerer zu verfolgen). Eingehende vergleichende Beobachtungen an den Präparaten ergeben aber, daß ein aus Embryonalcuticula gebildetes Hohlraumsystem, das mit hohem Wahrscheinlichkeitsgrad als Fortsetzung der Chitinrinnen gelten kann, vom Wendepunkt der Rinnen in Höhe des Pedicellus

zunächst in medio-caudaler, dann in medio-ventraler Richtung zum Cibarialraum führt. Vermutlich wird es hauptsächlich aus epipharyngealem Material der EC gebildet und von den unmittelbar darunterliegenden Mandibelbasen zusätzlich abgedichtet. Die beiderseitigen Einmündungsstellen des Röhrensystems in das Cibarium befinden sich bei den untersuchten Arten etwa zwischen Epipharyngeal-Bürste und Epipharyngeal-Sklerit, der ja durch die Sehne des Muskels A_2 (Abb. 3, 4: AMA_2), Ansatzstelle des großen M. clypeo-epipharyngealis charakterisiert ist (BADONNEL 1934: Muskel A, WEBER 1969, mf_2).

Bei den Phthiraptera macht lediglich YOUNG (1953) genauere Angaben über Entstehung und Verlauf der Chitinrinnen. Bei *Haematopinus suis* (Anoplura) werden die von der Eizahnplatte bis zu den Mundwinkeln führenden Rinnen („dorsal arm of egg burster") von den Bildungszellen der Embryonalcuticula sezerniert, wenn der Embryo etwa 60 Stunden alt ist und sich somit in der Vor-Umrollungsphase befindet. Die Ausbildung der in den Mundraum führenden Rinnen („ventral arm of egg burster") geschieht etwas später, erfolgt jedoch ebenfalls durch Bildungszellen der Embryonalcuticula. Das eigenartige, schalenförmige Gebilde („cibarial element of egg burster"), in das die Chitinrinnen einmünden, soll dagegen nach YOUNG (l. c.) durch Zellen des (vergrößerten) hinteren Cibarium-Teils (= Hypopharynx), also *nicht von Bildungszellen der EC sezerniert werden.*

Diese, im Gegensatz zu den Rinnen offensichtlich andersartige Entstehungsweise der Schale, ihre Form und Lage im Cibarium, die Form ihrer zur eigentlichen Mundöffnung hinweisenden beiden Anhänge (YOUNG l. c., Abb. 68, eigene Beobachtungen) lassen die (Arbeits-)Hypothese reizvoll erscheinen, diese Struktur mit dem Cibarialsklerit von Ischnocera, Amblycera und Psocoptera zu *homologisieren,* das den Larven und Imagines der Anoplura ja fehlt. In der Tat wird die fragliche Schale beim Schlüpfen der Junglarve von *Haematopinus,* zusammen mit der Embryonalcuticula und den Chitinrinnen an der leeren Eihülle zurückgelassen.

Sollte sich die Annahme eines embryonal zwar angelegten, mit dem Schlüpfen der Eilarve aber abgestoßenen Cibarialsklerits bei allen Anopluren bestätigen lassen, läge hier eine sehr eindrucksvolle Synapomorphie für diese Gruppe vor. Sie würde darüberhinaus den andersartigen, mehr hypopharynx-seitigen Verlauf der Chitinrinnen im Mundraum der Anoplura erklären, im Gegensatz zu einer bei den Psocoptera epipharynx-seitigen Führung, die auch bei Ischnocera und Amblycera zumindest in ähnlicher Form zu erwarten wäre. Demgegenüber lassen sich für die Rhynchophthirina keine Vermutungen über den Verlauf der Rinnen anstellen, da sie stärker abgeleitete Mundwerkzeuge besitzen. Ohnehin wären eingehende Untersuchungen bei allen letztgenannten Taxa sehr wünschenswert.

3.5.3. Zusammenwirken der Hilfseinrichtungen

Nach Erörterung der Einzelelemente und -funktionen der EC-Differenzierungen kann nunmehr ihr *funktionelles Zusammenwirken* während der Schlüpfphasen — auch in Verbindung mit anderen Körperfunktionen — skizziert werden. Anhand des unterschiedlich lang anhaltenden Fungierens der Hilfseinrichtungen während des Schlüpfaktes kann annähernd ihre verschieden große Bedeutung eingegrenzt werden (siehe Tab. 5).

Danach hängt der Gesamterfolg des Schlüpfens in erster Linie von der *pumpenden Tätigkeit* des Pharynx und der damit verbundenen beträchtlichen Volumenzunahme des reifen Embryo im Ei ab: sowohl bei den Psocoptera als auch bei den Phthiraptera schluckt der Embryo nahezu ununterbrochen entweder Amnionflüssigkeit (1. Phase) oder Luft (2. bis 5. Phase), ein Befund, der von den meisten Autoren bestätigt wird.

Gemessen an ihrem geringen Bekanntheitsgrad ist dabei die tatsächliche Bedeutung der Chitinrinnen beim gesamten Schlüpfakt überraschend hoch, da ihre Funktion als *Flüssigkeits- und Luftzufuhrleitungen* eine der entscheidenden Voraussetzungen für die Tätigkeit der Pharynxpumpe darstellt. Zumindest teilweise treten sie bereits in der 1. Schlüpfphase in Aktion. Ihr eigentliches Fungieren setzt dann nach punktförmiger Eröffnung der Serosacuticula ein (2. Phase), weil hier im Gegensatz zur 1. Phase, bei der die Eiflüssigkeit auch die äußeren Mundbereiche umgibt, die Rinnen jetzt die einzige Verbindung zwischen Mund und Außenwelt darstellen und den Gastransport zum Mundraum übernehmen können. Sie bleiben bis zum Anfang der 4. Phase (Verlassen der Eihüllen) in Funktion und zwar sowohl bei den Psocoptera als auch bei den Phthiraptera. Insoweit verhalten sich beide Taxa gleich (Tab. 5).

Gravierende Unterschiede zwischen den beiden Ordnungen ergeben sich erst im Fungieren der übrigen Schlüpf-Hilfseinrichtungen, denn nur bei den Phthiraptera (nicht aber bei den Psocoptera) treten nach Öffnen der Serosacuticula (vielleicht auch früher) Abdomen und/oder Extremitäten in Funktion. Sie bewirken, daß der reife Embryo einen ausreichend starken Vortrieb in Richtung Operculum erhält, welcher Kopf und Eizahnplatte gegen die offenbar erst perforierte, nicht aber völlig geöffnete Serosacuticula drängt, um sie ganz aufzusprengen. Gegenläufige Pharynxkontraktionen und erhöhter Blutdruck lassen die Eizahnplatte unterstützend etwas vortreten.

Das gleiche Prinzip, nämlich eine *Überdrucksprengung,* kann bei Eröffnung des Operculums der Phthiraptera unterstellt werden (3. Phase): *Abdomen und Extremitäten übernehmen die Hauptarbeit,* eine durch erhöhten Binnendruck stabilisierte Eizahnplatte dient lediglich als Widerlager. Präformierte Bruchnähte erleichtern den gesamten Vorgang. Schließlich verläßt die Junglarve die Eiöffnung durch weitere Aktivitäten von Abdomen und Extremitäten sowie durch Volumenvergrößerung (4. Phase). Nach einiger Zeit reißt die Embryonalcuticula hinter der Eizahnplatte, und die Larve entledigt sich der EC unter lebhaften Körperbewegungen und fortgesetztem Luftschlucken (5. Phase).

Ganz anders liegen die Verhältnisse bei den Psocoptera. Auffällig ist hier, daß sich die bei den Phthiraptera unterstützenden Aktivitäten von Abdomen und Extremitäten ganz auf die *Eigenbeweglichkeit des Eizahns* verlagert haben. Möglicherweise aufgrund der beengten Platzverhältnisse des Embryo im Ei verharren somit Beine und Hinterleib bei den Psocoptera im Verlauf des gesamten Schlüpfakts in relativer Unbeweglichkeit. Um so bedeutender ist bei dieser Gruppe das Fungieren des Eizahns während der Schlüpfphasen 2 bis 4, dessen Tätigkeit — 1. Schneiden einer zunächst kleinen Öffnung in die SC, 2. Vergrößern des Lochs, 3. Öffnen des Chorion — vor allem in Verbindung mit den ständig in Aktion befindlichen Chitinrinnen und den (luft-)pumpenden Pharynx-Bereichen verständlich wird *(Prinzip einer Schnitt-Drucksprengung).*

Selbst wenn die Junglarve die Eihüllen verlassen hat (Ende der 4. Phase), und die Embryonalcuticula aufgrund weiterer Druckerhöhung knapp hinter dem Eizahn aufreißt, bleiben die Extremitäten der Larve beim Herausgleiten aus der EC noch unbeweglich. Erst *nach* Freiwerden der Beine helfen sie schließlich — gegen Ende der 5. Phase — den Hinterleib völlig aus der EC zu ziehen. Ähnliches beobachtete Jentsch (1939).

4. Embryo

Nach den Befunden von Goss (1952, 1953) liegt bei den Psocopteren ein typisch eingestülpter (invaginierter) Keimstreif vor, der häufig bei Eiern auftritt, deren

Tabelle 5. Fungieren einzelner Hilfseinrichtungen (der EC) schlüpfreifer Embryonen von Psocoptera und Phthiraptera in den verschiedenen Schlüpfphasen[6]).
+ Fungieren einer Hilfseinrichtung,
(+) Fungieren einer Hilfseinrichtung nur in Verbindung mit Aktivitäten von Abdomen/Extremitäten,
— funktionslos in der betreffenden Schlüpfphase.
Abkürzungen: EZ = Eizahn/Eizahnplatte, ChR = Chitinrinnen.
Es bedeuten:
I:Aufsaugen der Amnionflüssigkeit
II:Öffnen der Serosacuticula/(?) Dotter-Membran
III:Öffnen des Chorion/Absprengen des Operculums
IV:Verlassen der Eihüllen
V:Öffnen und Verlassen der Embryonalcuticula.

Table 5. Moments of action of the auxiliary mechanisms during the different phases of hatching in mature embryos of Psocoptera and Phthiraptera. The different phases are
I:swallowing of the amniotic fluid,
II:bursting the serosal cuticle,
III:bursting the chorion/removing of the operculum,
IV:leaving the egg shell,
V:shedding the embryonic cuticle.
Explanation of symbols and abbreviations:
+ auxiliary mechanisms active,
(+) auxiliary mechanism active only in connection with activities of the abdomen and the appendages,
— auxiliary mechanisms inactive;
EZ = egg-burster, ChR = chitinized furrows.

Schlüpfphase	Psocoptera				Phthiraptera			
	EZ	ChR	Volumenvergröß. Embryo[5])	Aktivität Abdomen/Extremitäten	EZ	Chr	Volumenvergröß. Embryo[5])	Aktivität Abdomen/Extremitäten
I	—	+	+	—	—	+	+	—
II	+	+ Luft	+	—	(+)	+ Luft	+	+
III	+	+	+	—	(+)	+	+	+
IV	+	+	+	—	—	+	+	+
V	—	—	+	nach EC-Häutung: +	—	—	+	+

Eiraum im Verhältnis zum Embryo relativ klein ist (Weber 1954). Auf die besonders beengten Platzverhältnisse im Psocopteren-Ei wurde übrigens schon hingewiesen.

Während der Frühentwicklung versinkt nun der mehr und mehr in die Länge wachsende Keimstreif mit seinem Caudal-Ende voran im Dotter. Das ganze vollzieht sich vom hinteren ventralen Drittel oder Viertel des Eies aus, so daß der Keimstreif in der Dottertiefe auf den vorderen Eipol zuwächst. Dabei zieht der Keimstreif seine amnialen Ränder mit in den Dotter und bildet mit ihnen die Amnion-Höhle. Bei *Liposcelis bostrychophilus* ist dieser Vorgang etwa 30 Stunden nach den ersten

[5]) Durch pumpende Bewegungen des Pharynx.
[6]) Bei Ischnocera und Amblycera liegen in einigen Phasen keine genauen Angaben vor.

Teilungsschritten abgeschlossen (Zuchttemperatur: 31 °C). 6 Stunden später, nach Abschluß der Einrollung (Anatrepsis), entsteht durch Einbiegen des caudalen Keimstreifendes nach ventrad (aber zur Dorsalseite des Eies hin) eine charakteristisch S-förmige Gestalt des Keimstreifs, der nunmehr Segmentierung zeigt, und die Extremitäten-Knospen von Kopf und Thorax ausbildet. Im Grundplan ähnliche Verhältnisse zeigen die Phthiraptera (SCHÖLZEL 1937), Thysanoptera (BOURNIER 1966), Auchenorrhyncha (MÜLLER 1951) und die anderen Hemiptera (COBBEN 1965, 1968).

Die Ausrollung (engl. revolution = Katatrepsis) findet am 90 Stunden alten Keim von *Liposcelis* statt und ist, wie auch SCHÖLZEL (l. c.) bei *Haematopinus* (Anoplura) bemerkt hat, nach sehr kurzer Dauer (etwa 2 Stunden) abgeschlossen (GOSS 1952, 1953). Die Ausrollung bewirkt, daß Vorder- und Hinterbezirk von Ei und Embryo nunmehr übereinstimmen. Im letzten Drittel der Entwicklungszeit bildet der Embryo seine Organsysteme dann vollständig aus.

Nach diesen mehr einführenden Bemerkungen muß auf einige Besonderheiten des Psocopteren-Embryo in den folgenden Abschnitten näher eingegangen werden.

4.1. Embryonallage im Ei

Bearbeitern von Psocoptera fiel schon relativ früh auf, daß der reife Embryo mit dem Rücken zum Substrat hin orientiert im Ei liegt und somit seine Ventralseite der Dorsalseite der eiablegenden Mutter zuwendet (PEARMAN 1928, WEBER 1939a, JENTSCH 1939).

Andererseits beobachtete JENTSCH (l. c.) bei *Cerobasis guestfalica* und *Trogium pulsatorium,* daß der Vorderpol des Eies den mütterlichen Körper zuletzt verläßt, somit die Längsachsen von Ei, fertigem Embryo und Mutter identisch sind, was für *Lepinotus, Psyllipsocus, Liposcelis, Ectopsocus,* also für alle drei Unterordnungen der Psocoptera von mir bestätigt werden kann. Auch GOSS (1954) hat bei *Liposcelis* offenbar ähnliche Erfahrungen gemacht. Man geht deshalb wohl nicht fehl, wenn man die geschilderte Embryonalorientierung für die gesamten Psocoptera annimmt.

Sie weicht insofern vom Grundplan der Insekten ab, als der fertige Embryo im Verhältnis zur Mutter eine 180° um seine Polachse gedrehte Position im Ei einnimmt, während normalerweise Dorsalseite und Kopfpol von Eischale, Embryo und mütterlichem Körper übereinstimmen und erst dann der Regel entsprechen, die HALLEZ (1886) erstmals definierte.

4.2. Vergleich mit Nachbargruppen

COBBEN (1968), hat die Embryonallage von Eiern verschiedener Heteroptera-Gruppen in Hinblick auf das HALLEZ'sche Gesetz ausführlich erörtert und sieht wohl mit Recht die HALLEZ'sche Regel *dann* als zu eng gefaßt, wenn ausschließlich die Lage des *fertigen* Embryo („prolarva") im Ei in Betracht gezogen und mit der Orientierung des mütterlichen Körpers verglichen wird, wie es HALLEZ in seinem „law of orientation" offenbar verstanden haben wollte und damit weder Embryo- noch Eirotationen berücksichtigt hat. In diesem Fall würden nach COBBEN (l. c.) nur einige (stark abgeleitete) Geocorisae-Gruppen (Reduvioidea und ein Teil der Pentatomorpha) dem HALLEZ-Gesetz entsprechen.

Embryorotation

Ein Großteil der Heteroptera-Embryonen führt aber während der Ausrollung eine zusätzliche längsaxiale Drehung (meist) um 180° aus, die nach COBBEN zum Grundplan der Heteroptera gehören muß und auch bei den anderen Hemiptera auftreten kann. COBBEN schlägt deshalb vor, bei Anwendung der HALLEZ'schen

Regel nicht von der Lage des reifen Embryo („prolarva"), sondern von derjenigen der Keimscheibe oder des Keimstreifs auszugehen, da sich diese regelmäßig auf der Ventralseite des Eies als Ventralplatte entwickeln und mit der Ventralseite der Mutter identisch orientiert sind.

Eirotation

Nicht berücksichtigt wurde in dem Gesetz von HALLEZ ferner die Art und Weise der Eibalage durch das Weibchen. Falls nämlich, wie bei den Saldidae und Mesoveliidae ein konkaver, ventrad gerichteter Ovipositor vorliegt, und das Hypopyg bei der Eiablage zudem noch ventrad gebogen ist, wird das Ei — 180° um seine *Seitenachse* gedreht — mit seinem Hinterpol voran unter den Körper des Weibchens, also zwischen seine Beine gelegt. Ebenso wäre bei der Eiablage eine Torsion des Eies um seine *Längsachse* denkbar. In beiden Fällen würde dann oberflächlich betrachtet die Lage des noch nicht im Dotter versenkten Keimstreifs (Ventralplatte) nicht mit der entsprechenden Orientierung der Mutter übereinstimmen. —

COBBEN (1968, S. 374) formuliert deshalb das HALLEZ'sche Gesetzt in der erweiterten Fassung: *„The orientation of the longitudinal and transverse axes of the released egg shell and the enclosed embryonic rudiment correspond with those of the depositing mother, unless eggs are rotated during delivery, or the longitudinal axis is reversed in relation to that of the female by tumbling."*

Inwieweit diese Definition bei anderen Insekten widerspruchslos anwendbar ist, sollte durch zukünftige Untersuchungen bestätigt werden. Die Aussage, daß nach der Eiablage die Orientierung von Eihülle und Ventralplatte einerseits, mit der Lage des mütterlichen Körpers andererseits übereinstimmt, beruht auf Beobachtungen, die bei den Heteroptera zutreffen mögen. Ob sie für andere Insektengruppen gelten, ist nicht ganz sicher. In welchem Ausmaß beispielsweise Rotationen der Eier vor der Eiablage: 1. im Ovar oder 2. beim Passieren durch den Ovidukt stattfinden könnten und dann berücksichtigt werden müßten, bleibt vorerst offen.

Die vielleicht einzige Literaturangabe, in der eine derartige Eirotation *im* Weibchen angenommen wird, stammt von GOSS (1954) aufgrund der Beobachtung, daß sowohl der Eikern (germinal vesicle), als auch der Polkörper bei *Liposcelis* auf der Dorsal- oder Dorsolateral-Seite des Ovar-Eies liegen. Da sich die präsumptive Ventralplatte nach GOSS „in der Regel" auf der gegenüberliegenden Seite von Eikern und Polkörpern, also auf der Ventral-Seite des Eies entwickelt, würde die Orientierung des Eies *im Ovar* von *Liposcelis* mit der Mutter übereinstimmen und in soweit die HALLEZ'sche Regel bestätigen. Aus der Tatsache aber, daß der *reife Embryo* bei den Psocoptera seine Dorsal-Seite zum Substrat hinwendet, somit nicht mit der mütterlichen Orientierung übereinstimmt, schließt GOSS (l. c. S. 203) auf eine 180°-Torsion des Eies um seine Polachse, wenn es vor der Eiablage von der Ovariole nach außen wandert. Schon COBBEN (1968) hat allerdings Zweifel an dieser Meinung geäußert.

Hinzu kommt, daß es aufgrund der drehsymmetrischen Form des Eies und der demzufolge fehlenden morphologischen Unterscheidbarkeit von Dorsal- und Ventralseite kaum eine eindeutige Kontrollmöglichkeit für GOSS' Ansicht bei dieser Gruppe (Troctomorpha) gibt. Sie ist eher gegeben bei den Eiern der Trogimorpha-Arten mit ihren unterschiedlich differenzierten Ober- und Unterseiten, die insbesondere bei den hier verfügbaren *Lepinotus-patruelis*-Eiern sehr gut ausgeprägt sind und wie alle bislang untersuchten reifen Psocoptera-Embryonen aus allen drei Unterordnungen mit der Dorsal-Seite zum Substrat hin orientiert liegen.

Präpariert man Ovariolen von *Lepinotus patruelis* mit ablegereifen Eiern unter genauer Beachtung ihrer Lagebeziehung im Abdomen, dann stellt man fest, daß die im abgelegten Ei vom Substrat abgewandte und durch eine mediane, leicht rinnenartige Vertiefung charakterisierte Oberseite der Eischale auch im Weibchen dorsad — aber leicht seitlich-außen geneigt — liegt. Ebenso sind Vorder- und Hinterpol sowohl bei abgelegten, als auch bei ablegereifen Eiern gleichsinnig orientiert. Es muß daraus geschlossen werden, daß eine Torsion des reifen Eies weder im Ovidukt noch während der Eiablage stattfindet.

Auch die Möglichkeit einer Drehung des noch unreifen Eies in der Ovariole muß ausgeschieden werden, da das unreife Ei dann von den Follikelzellen in seiner Lage fixiert wird. Dem Schluß von Goss (1954), die Eier von *Liposcelis* müßten sich auf ihrem Weg von den Ovariolen bis zu Eiablage um 180° gedreht haben, kann ich nicht folgen. Eine Eirotation findet bei den Psocoptera de facto nicht statt.

Außerdem ist nach Cobben (1968) die Orientierung der ersten Keimanlage entscheidend, da sie bei den Insekten die endgültige Ventral-Seite des Eies und der Eischale definiert. Nicht umsonst spricht man von der „Ventralplatte". Goss (1952, 1953, 1954) ist bei der Bezeichnung dieser Seite zumindest unpräzise. Zunächst bezeichnet er sie richtig als Ventral-Seite des Eies, um sie dann sowohl im Text, als auch in den Abbildungen ohne nähere Begründung plötzlich als Dorsal-Seite anzusehen (l.c. 1953, Abb. 3 und 4) – vielleicht, weil den Eiern von *Liposcelis,* wie schon erwähnt, die hinreichende morphologische Oberflächendifferenzierung für eine einwandfreie Orientierung fehlt.

Eigene Untersuchungen an verschieden entwickelten *Lepinotus*-Eiern ergeben nun völlig eindeutig, daß sich sowohl die Lage der Ventralplatte, als auch die Ventral-Seite des reifen Embryo auf der dem Substrat abgewandten Seite befinden: Ventral-Seite von Eischale, Embryonalanlage und fertigem Embryo stimmen somit bei den Psocoptera *nicht* mit der Orientierung des mütterlichen Körpers überein. Zudem haben im Gegensatz zu Teilen der Heteroptera weder Ei- noch Keimband-, Embryo- oder Prolarvenrotationen stattgefunden.

Wir haben damit, selbst unter Berücksichtigung der erweiterten Fassung des Hallez'schen Gesetzes durch Cobben (l. c.), bei den Psocoptera eine ganz klare *Ausnahme* von dieser Regel vorliegen, die weder den Verhältnissen bei den Heteroptera noch denjenigen anderer bekannter Paraneoptera-Gruppen ähnelt (Phthiraptera: Schölzel 1937, Weber 1939b; Thysanoptera: Bournier 1966; Auchenorrhyncha: Müller 1951; Heteroptera und andere Hemiptera: Cobben 1968). Es ist ferner äußerst unwahrscheinlich, daß die Zoraptera ein gleiches Verhalten wie die Psocoptera zeigen könnten, denn dann dürften die mit den Psocoptera nahest verwandten Phthiraptera (Seeger 1975) kaum so eindeutige Grundplanverhältnisse in der Embryonal- und Eilage zeigen, die völlig mit der Hallez-Regel übereinstimmen, ohne daß selbst Ei- und/oder Embryorotationen bei ihnen stattfinden (Schölzel 1937, Weber 1939b).

Da somit konvergente Ausbildungen oder Parallelismen im Embryonalverhalten bei allen anderen bekannten Paraneoptera auszuschließen sind, liegt bei den Psocoptera in der abweichenden Embryonallage eine aussagestarke Synapomorphie vor, die erstmals — und zwar recht eindrucksvoll — die *Monophylie* dieser Gruppe beweist.

4.3. Haltung des Embryo und der Extremitäten

Noch keinem Bearbeiter der Psocoptera ist offenbar die charakteristische embryonale Beinhaltung der Psocoptera aufgefallen. Möglicherweise ist auch sie bedingt durch das sehr geringe Platzangebot für den Embryo im Ei. Eine denkbare Folge

wäre, daß sowohl die distalen Bereiche der Mundgliedmaßen, als auch die Abdomen-Spitze einander ungewöhnlich angenähert zu liegen kommen, bedingt durch das extrem starke Einbiegen des embryonalen Kopf- und Abdomenendes. Der Kopf mit dem frontalen Eizahnbereich liegt deshalb nicht mehr am Vorderpol des Eies, sondern eindeutig auf seiner (freilich weit) vorderen ventralen Seite (Abb. 1b), ein Befund, der noch in einem anderen Zusammenhang bedeutsam ist und dort näher diskutiert werden soll.

Entsprechend der (von lateral gesehen) deutlich C-förmigen Lage können die Beine nicht mehr gestreckt am Thorax und Abdomen entlang geführt liegen, wie es die Abbildungen von WEBER (1939b, 1954), JENTSCH (1939) unrichtig erkennen lassen. Sie werden vielmehr im Ventral- und Lateral-Bereich eng *geknickt.*

Mit Ausnahme einer Teilgruppe der Trogiomorpha sind die Beine bei den übrigen Psocoptera wie folgt geführt. Im Bereich der Trochanter knicken die Extremitäten scharf dorsad ab, so daß die Femora — je nach Beinlänge unterschiedlich weit — lateral am Thorax orientiert sind. Ein weiterer scharfer Knick befindet sich im Bereich des Femur-Tibia-Gelenks. Die Tibia wird zunächst ventrad, die Tarsen dann mediad nach innen (beim mittleren und hinteren Beinpaar etwas zum Vorderpol hin) orientiert.

Die Antennen werden im Grundplan normal caudad geführt, indem sie am Labrum-Ende zuerst mediad konvergieren, dann nach geringer Strecke etwa paralleler Führung im Bereich der Abdomen-Spitze caudolaterad auseinander biegen und, an die Abdominalpleuren gelegt, gegen den hinteren Eipol führen. Nur bei den Prionoglaridiae sind sie in der Zone zwischen Labrum- und Abdomen-Spitze scharf craniad abgebogen und enden etwas oberhalb der Augen am vorderen Eipol. Bei dieser Familie sind — abweichend vom Grundplan der Psocoptera — Mittel- und Hinterbeine ebenfalls zum Kopf hin geführt, während deren Femora nicht dorsad, sondern caudodorsad oriendiert sind (Abb. 1b).

4.4. Vergleich mit Nachbargruppen

Bedeutsam ist ferner, daß die bei allen untersuchten Psocoptera charakteristische Femur-Tibia-Knickung schon im *frühen* Embryonalstadium, also bereits *vor* der Ausrollung erkennbar wird (siehe auch GOSS 1953, Abb. 12a). Die Psocoptera unterscheiden sich in diesem Merkmal meines Wissens von allen bislang untersuchten Paraneoptera-Vertretern: Phthiraptera (SCHÖLZEL 1937, WEBER 1939a, 1969, YOUNG 1953), Thysanoptera (BOURNIER 1966), Auchenorrhyncha (MÜLLER 1951), Aleyrodina (WEBER 1931b). Dies gilt vermutlich auch für die anderen Sternorrhyncha, auf jeden Fall aber für die Heteroptera (COBBEN 1968). Im Grundplan liegen die Beine dieser Gruppen gestreckt am Thorax und Abdomen. Knicke, Bögen oder Faltungen, die hier zuweilen erst am reifen Embryo auftreten können, beschränken sich — wenn vorhanden — auf Tarsen oder distale Bereiche der Tibien, besitzen andere Knickrichtungen und dehnen sich kaum auf weiter proximale Beinzonen aus. In frühen Embryonalstadien sind die Beine dieser Gruppen — im Gegensatz zu den Psocoptera — meines Wissens aber *alle* gestreckt. Die Annahme ist deshalb wohl berechtigt, wenn man auch bei den Zoraptera ähnlich primitive Verhältnisse, nämlich gestreckte Beine am frühen Embryo vermutet.

Mit hohem Wahrscheinlichkeitsgrad kann also die embryonale Beinhaltung der Psocoptera als abgeleitet bezeichnet werden. Da auch Konvergenz auszuschließen ist, liegt in diesem Spezialmerkmal eine Synapomorphie für die Psocoptera vor und somit ein weiteres Indiz für die Monophylie dieser Gruppe.

5. Diskussion

Bislang erarbeitete Merkmale (auch anderer Autoren) sollen nunmehr auf ihren Aussagewert (Merkmalscharakter) hin überprüft, und — soweit dies noch nicht geschehen ist (4.2. und 4.4.) — in größerem Zusammenhang, das heißt im Vergleich mit anderen Paraneoptera-Gruppen betrachtet werden.

5.1. Merkmale von Ei und Embryo

Im Gegensatz zu den recht aussagestarken Synapomorphien am Embryo (siehe Kap. 4) sind die Merkmale an Ei- und Embryonalhüllen wesentlich weniger klar zu deuten. Das liegt vor allem an den unterschiedlichen Umweltbedingungen der Eiablageorte. Die äußeren Eihüllen sind hier naturgemäß stärkerem Selektionsdruck aus verschiedenen Richtungen ausgesetzt, als der im homogenen Medium „Dotter" heranwachsende Embryo. In Form und Beschaffenheit unterschiedlichste chorionale und außerchorionale Strukturen der Eihüllen bei Psocoptera (siehe Kap. 3.1.3.), Phthiraptera (Weber 1969, Kéler 1969), Thysanoptera (Pesson 1951b), Heteroptera (Cobben 1968), Auchenorrhyncha und Sternorrhyncha (Weber 1930, Müller 1951, Cobben 1965) bestätigen diese Auffassung.

5.1.1. Mikropylen, Chorion

Einheitliche Verhältnisse zeigen die Psocoptera in Hinblick auf das Fehlen jeglicher kanalartiger Öffnungen im Chorion (Mikropylen, Aeropylen). Die bislang wenigen bekannten Fälle bei anderen Insekten, bei denen keine Mikropylen gefunden wurden, nämlich: Vertreter der Campodeidae (und vielleicht auch bei anderen Entognatha; Denis, 1949a, b), den Tenthredinoidea (Leuckart 1855), einigen Terebrantia (Priesner 1968; Angaben hier unpräzise) und einem Teil der Cimicomorpha[5]) (Cobben 1968; hier auch Auflistung der Anzahlen vorhandener Mikropylen bei den wichtigsten Insektengruppen) zeigen, daß Mikropylen-Reduktionen lediglich in einzelnen (isolierten) Teilgruppen der Insekten auftreten.

Bei diesen Angaben sind nicht jene Fälle genannt, wo neben Mikropylen auch andere pylare Kanäle (Aeropylen) fehlen. Sie dürften die ohnehin wenigen bekannten Beispiele weiter verringern: so besitzen die Cimicomorpha-Familien nach Cobben (l. c.) zwar keine Mikropylen, sehr wohl aber zahlreiche Aeropylen. Bei einigen anderen Fällen, wahrscheinlich zum Beispiel den Tysanoptera, muß ähnliches erwartet werden.

Wenn Mikropylen (inklusive Aeropylen) mithin im Grundplan aller untersuchten Paraneoptera-Gruppen auftreten [Phthiraptera: bis 70, Thysanoptera (im Grundplan): 1, Heteroptera: > 70, Auchenorrhyncha: 1 bis zahlreich, Sternorrhyncha: 1 bis zahlreich (Weber 1939a, 1969, Pesson 1951b, Priesner 1968, Cobben 1965, 1968)], bei den Psocoptera aber durchweg *fehlen*, kann dies nur als abgeleitetes Charakteristikum der Psocoptera gedeutet werden. Voraussetzung ist allerdings, daß auch die noch nicht eingehend analysierten Zoraptera die geschilderten Grundplanverhältnisse der Paraneoptera zeigen. Bei ihnen dürften aber Mikropylen zu erwarten sein, denn das Chorion besitzt eine (leichte) hexagonale Felderung (Gurney 1938, Silvestri 1946, Denis 1949c, Weidner 1970), müßte also die kritische Schichtdicke überschreiten, die zumindest Aeropylen nötig erscheinen läßt (siehe unten).

Als bislang einziger Autor macht Königsmann (1960, S. 709) Angaben über das Mikropylen-Merkmal. Aus seiner Abb. 1 geht aber hervor, daß auch bei den Zoraptera keine Mikropylen vorhanden sein sollen. Ich glaube, daß diese Angabe auf einer Fehlinformation beruht, denn tatsächlich werden bei allen Autoren, die sich

---

[5]) Familien: Anthocoridae, Cimicidae, Microphysidae, Plokiophilidae.

mit Eistadien der Zoraptera beschäftigt haben, meines Wissens weder positive noch negative Angaben über das Vorhandensein von Mikropylen gemacht. Selbst KÖNIGSMANN geht in seinem — im übrigen sehr gründlichen — Text überhaupt nicht auf das Vorkommen oder Fehlen von Mikropylen in den einzelnen Gruppen ein. Die in seiner Abb. 1 enthaltene Implikation, Mikropylen seien ein synapomorphes Merkmal der Phthiraptera, läßt sich bei dem häufigen Auftreten dieser Kanäle innerhalb der Paraneoptera (und anderer Insektengruppen) wegen ernstlichen Konvergenz-Verdachtes wohl auch kaum aufrecht erhalten.

Nunmehr ist die wichtige Frage zu klären, ob das Chorion bei den Psocoptera im Vergleich zu den anderen Paraneoptera-Gruppen tatsächlich so extrem dünn ist. In Hinblick auf die Phthiraptera konnte diese Frage bereits in Abschnitt 3.1.3. und in Tab. 2 positiv beantwortet werden: Das Chorion der Tierläuse (i. w. S.) ist durchschnittlich 18fach mächtiger als die Eischale der Psocoptera. Abzuklären ist aber die Möglichkeit, ob nicht das Chorion der Phthiraptera aufgrund ihrer parasitischen Lebensweise wesentlich dicker sein könnte, und deswegen der Unterschied zum Chorion der Psocoptera vielleicht viel höher ausfiele als bei den anderen Gruppen.

Für den größten Teil der Hemiptera wurden deshalb aus den Arbeiten von COBBEN (1965, 1968) — soweit vorhanden — entsprechende Angaben über Chorion-Dicken und Eidurchmesser entnommen, sodann zu einem relativen Durchschnittswert umgerechnet. Dieser relative Durchschnittswert soll als Anhaltspunkt lediglich die Größenordnung dokumentieren, in denen sich die relativen Chorion-Dicken von Eiern der Großgruppen: Heteroptera + Coleorrhyncha, Auchenorrhyncha + Sternorrhyncha bewegen.

Die zugrunde liegenden Stichproben bei den Heteroptera umfassen 14 Arten aus 11 Familien[6]) der Gruppen „Saldoidea", Amphibicorisae, Cryptocerata, „Gymnocerata" (systematische Termini nach RIEGER 1976; nicht ausreichend begründete Taxa in Ausführungszeichen).

Für die von SCHLEE (1969) als Schwestergruppe der Heteroptera erwiesenen Coleorrhyncha sind Messungen an einer Art herangezogen worden. Der Durchschnittswert der Auchenorrhyncha ist auf den Angaben von 10 Arten aus 10 Familien[7]), sowohl der Fulgoromorpha als auch der Cicadomorpha begründet. Für die Sternorrhyncha standen nur zwei Werte (davon einer geschätzt) aus den Psyllina und den Aphidina zur Verfügung.

Aus Tab. 6 ergibt sich der überraschend eindeutige Befund, daß der Unterschied zwischen der relativen durchschnittlichen Chorion-Dicke aller überprüfter Hemiptera im Verhältnis zu den Psocoptera tatsächlich kaum weniger groß ist, wenn man sie mit dem Verhältnis Phthiraptera-Psocoptera vergleicht. Bei dem Verhältnis Auchenorrhyncha-Psocoptera liegt er sogar noch knapp darüber, obwohl es sich bei den Auchenorrhyncha ja nicht um Parasiten handelt. Man darf mithin konstatieren, daß offenbar Chorion-Lagen von einer 10- bis 20fachen Mächtigkeit (im Vergleich zu den Psocoptera) dem Grundplanzustand der Hemiptera und der Phthiraptera entsprechen.

---

[6]) „Saldoidea": Saldidae 1,4%, 2,0%; Amphibicorisae: Hebridae 1,2%, Mesoveliidae 1,0%, Veliidae 1,4%, Gerridae 2,4%; Cryptocerata: Corixidae 3,0%, 6,3%, 3,2%, Belostomatidae 1,5%, Pleidae 1,9%; „Gymnocerata": Aradidae 2,5%, Coreidae 6,1%, Cimicidae 2,8% (Berechnungsgrundlage ist das Verhältnis Chorion-Dicke zu Eibreite, ausgedrückt in Prozent; je ein Prozentwert entspricht den Messungen an einer Art).

[7]) Fulgoromorpha: Issidae 1,6%, Derbidae 3,7%, Tettigometridae 3,0%, Flatidae 6,0%, Cixiidae 1,1%, Delphacidae 1,7%; Cicadomorpha: Aphrophoridae 10,2%, Cicadidae 3,1%, Membracidae 2,3%, Ledridae 2,7%.

Tabelle 6. Durchschnittliche relative Chorion-Dicken mit Standardabweichungen (St. Abw.) der Psocoptera, Phthiraptera und Teilgruppen der Hemiptera. (Die Werte für die Phthiraptera, Heteropteroidea, Auchenorrhyncha und Sternorrhyncha wurden den Arbeiten von WEBER 1969 und COBBEN 1965, 1968 entnommen.)

Table 6. Average relation (in %, ± standard deviation) of the thickness of the chorion to the diameter of the eggs of Psocoptera, Phthiraptera, and parts of Hemiptera (the data for Phthiraptera, Heteropteroidea, Auchenorrhyncha, Sternorrhyncha are cited from the papers of WEBER 1969, and COBBEN 1965, 1968).

Anzahl geprüfter Taxa	Choriondicke: Eidurchmesser in %, ± St. Abw.	Vielfaches zum x̄-Wert d. Psocoptera	Mikropylen/ Aeropylen vorhanden
Psocoptera 5 Arten aus 5 Familien	0,19% ± 0,09	1	—
Phthiraptera 7 Arten aus 7 Familien	3,37% ± 2,4	18 Extreme: 5/42	+
Heteroptera 14 Arten aus 11 Familien	2,52% ± 1,7	14 Extreme: 5/33	+
Coleorrhyncha 1 Art	1,76%	9	+
Auchenorrhyncha 10 Arten aus 10 Familien	3,54% ± 2,7	18 Extreme: 6/53	+
Sternorrhyncha (Psyllina) 1 Art	4,9%	26	+
Sternorrhyncha (Aphidina) 1 Art	1—3% (geschätzt)	5—15 (geschätzt)	+

Bleibt nunmehr die Frage, ob nicht Schätzungen bei anderen Paraneoptera-Gruppen, aus denen mir keine Werte vorlagen (Thysanoptera, Zoraptera; PRIESNER 1968, GURNEY 1938), und wo die Autoren ein „dünnes Chorion" bemerkt haben, nur der Beschreibung der Tatsache gelten, daß die Eier der beschriebenen Teilgruppen lediglich ein *dünneres* Chorion besitzen als andere Teilgruppen dieser Ordnungen. Vermutlich kann dies bejaht werden, denn ein „dünnes" oder ein „sehr dünnes" Chorion ist beispielsweise auch bei den Mesoveliidae (Heteroptera) und den Cixiidae (Auchenorrhyncha) vorhanden. Hier ist das Chorion aber immer noch 5fach dicker als dasjenige der Psocoptera. Trotzdem müßten natürlich die Chorion-Verhältnisse bei den Zoraptera und den Thysanoptera getestet werden. Man kann aber schon jetzt vermuten, daß ihre relativen Chorion-Dicken wohl ebenfalls über denen der Psocoptera liegen werden.

Man geht deshalb wohl nicht fehl, wenn man das Chorion der Psocoptera als *ganz außergewöhnlich dünn* bezeichnet. Mit hohem Wahrscheinlichkeitsgrad ist hier eine *Synapomorphie* der Staubläuse begründet.

Die phylogenetische Relevanz dieses Merkmals erhöht sich zudem noch wesentlich, wenn man es in Verbindung mit den bei Psocoptera *fehlenden pylaren Kanälen* sieht. Der Schluß ist sicherlich berechtigt, das Fehlen dieser kanalartigen Strukturen

auf ein extrem dünnes Chorion zurückzuführen, da es nur bei geringster Dicke ausreichend *durchlässig* ist für den notwendigen Gas- und Feuchtigkeitsaustausch. Die kritische Permeabilitätsgrenze dürfte dabei wohl kaum über einer Chorion-Dicke von 0,8 bis 1,0 μ liegen.

Andererseits erfordert ein derart dünnes Chorion zusätzliche (Schutz-)Einrichtungen, die die Risiken bezüglich Austrocknung, mechanischen Einwirkungen und Feinden vermindern. Teils sind die kräftigen Wellenprofile der Serosacuticula bei den Trogiomorpha (mechanischer Schutz) teils die Inkrustationen von Analsekreten und/oder Gespinsten der Labialdrüsen von Troctomorpha und Psocomorpha (Verdunstungsschutz, mechanischer Schutz, Tarnfunktion) als solche zu werten (Kap. 3.1.3., 3.2.4.). Sie fehlen in dieser speziellen Ausprägung und Einheitlichkeit meines Wissens bei anderen Paraneoptera-Gruppen[8]). Auch hier dürfte ein weiteres unterstützendes Indiz für den abgeleiteten Merkmalskomplex: extrem dünnes Chorion — fehlende pylare Kanäle in der Eischale der Psocoptera begründet sein.

5.1.2. Chitinrinnen

Im Gegensatz zu den beiden Spezialmerkmalen in der Eischale sind die Chitinrinnen ersichtlich kein konstitutives Merkmal der Psocoptera. Sie sind vielmehr als relativ plesiomorph zu bezeichnen, denn sie können auch bei den Phthirapteren-Embryonen nachgewiesen werden (siehe auch 3.4.2.) und fungieren hier — gleichermaßen wie bei den Psocoptera — als Flüssigkeits- und Luftzufuhrleitungen (Kap. 3.5.2. und 3.5.3.).

Die Beantwortung der Frage, für welches der übergeordneten Taxa (Paraneoptera, Acercaria, Psocodea) diese höchst bemerkenswerten Strukturen als abgeleitet gelten können, wird ganz wesentlich durch die Tatsache erschwert, daß bei den Zoraptera und den Thysanoptera in diesem Punkt noch keine konkreten Daten vorliegen. Zusätzlich erschwerend für die Wertung dieses Merkmals wirkt das in den Einzelgruppen stark differenzierte Schlüpfverhalten, das bereits jetzt eine große Vielfalt der Schlüpfmodi erkennen läßt, wenn man an die unterschiedlichen Methoden der Schalensprengung innerhalb der Heteroptera und der Auchenorrhyncha denkt (Cobben 1968, Müller 1951). Auf der Basis des jetzigen Wissensstandes läßt sich die Frage mithin nicht abschließend klären.

Es erscheint trotzdem sinnvoll, auf folgende, in der Lagebeziehung bemerkenswert ähnliche Strukturen bei einem Teil der Heteroptera („Saldoidea", Amphibicorisae, Cimicomorpha) und bei den Auchenorrhyncha (Fulgoromorpha, Cicadomorpha) hinzuweisen.

Bei den Heteroptera besitzen nach Cobben (1968) die Saldidae im Frons-Clypeus-Bereich eine paarige Chitinverstärkung der Embryonalcuticula, die mit dem medianen, auf der Frons und dem Postclypeus gelegenen, unpaaren Eizahn (dessen Vorderende hier die Grenze Postclypeus-Anteclypeus markiert) Verbindung hat und beiderseits der Labrumbasis endet (l.c. Abb. 33, 34, 36, 277, 278). Diese Verstärkung wird von Cobben (l.c.) als „cephalic frame-work" der Embryonalcuticula bezeichnet. Etwas weniger komplett ist die Struktur bei den Leptopodidae und der Gattung *Omania* nachzuweisen (l.c. Abb. 38, 39A). Ähnliche Verstärkungen finden sich bei den Amphibicorisae. Beispiele sind die Hebridae (l.c. Abb. 42A; hier vom clypealen Eizahn jederseits zu den Labrumbasen reichend) und die Hydrometridae (Abb. 50C, D, G). Bei den Veliidae führt die Verstärkung der EC vom Hinterkopf bis zur Labrumbasis; eine Verbindung zum unpaaren, medianen Eisprenger ist vorhanden

[8]) Überprüfte Arbeiten: Cobben 1965, 1968, Denis 1949c, Gurney 1938, Müller 1951, Pesson 1951a, b, Poisson 1951, Priesner 1968, Weber 1930, 1939a, b, 1969, Weidner 1970.

(l. c. Abb. 55). Die Leisten fehlen bei den Cryptocerata und möglicherweise bei einem Teil der Gymnocerata (Pentatomorpha). Sie treten aber bei dem anderen Teil der Gymnocerata, nämlich im Grundplan der Cimicomorpha (Nabidae: Abb. 133N) als mit feinen Zähnchen besetzte paarige Bänder der EC auf, die zu den Labrumbasen führen. Auch bei den Anthocoridae sind Verstärkungen der EC vorhanden (Abb. 144C), scheinen aber, vielleicht aufgrund der hier abgeänderten Öffnungsmechanik in Bezug auf die Eischale, wie bei den Miridae (l. c. Abb. 161A, 168E, 169) keinen Kontakt zur Labrumbasis zu besitzen und frontalwärts konvergierend in eine unpaare, mediane Verstärkung auszulaufen (Übersicht in Abb. 278). Bei den Reduviidae (Gattung: *Lisarda)* führt die Chitinverstärkung — teils wie bei den Miridae konvergierend, teils wie bei den Nabidae parallel verlaufend — aber sehr deutlich zu den Labrumbasen.

Innerhalb der Auchenorrhyncha zeigen nach den Abbildungen von MÜLLER (1951) insbesondere die Fulgoromorpha deutliche, paarig angelegte Chitinverstärkungen. Auch sie führen in der Regel über Frons und Clypeus und enden meist beiderseits an den Labrumbasen.

Als auffällig rinnenförmige Strukturen liegen sie offenbar dann vor, wenn entweder

1. separate Eizähne vorhanden sind (Fulgoromorpha: *Cixius distinguendus* Schrk., MÜLLER l. c. Abb. 25, *Oliarius pallens* Germ., Abb. 26b, c) oder aber
2. die Schlüpfblase der Serosacuticula nahezu ausschließlich die Eischalensprengung übernimmt (Cicadomorpha: *Cicadella viridis* L., l. c. Abb. 29, *Typhlocyba rosae* L., Abb. 38k, *Eupelix cuspidata* F., Abb. 50), wobei Eizähne dann fehlen.

Häufig treten die Chitinverstärkungen als Zähnchenreihen auf, beteiligen sich dann mittelbar oder unmittelbar am Öffnen der äußeren Eihüllen. In diesen Fällen bildet das Chorion einen Eideckel. Beispiele hierfür — vor allem innerhalb der Fulgoromorpha — sind: *Colometus limbatus* F. (MÜLLER 1951, Abb. 9a, b), *Calligypona lugubrina* F. (l. c. S. 11 und Abb. 15), *Stenocranus minutus* F. (S. 11, Abb. 16h, 17a, b) und *Megamelus notula* Germ. (S. 12 und Abb. 18). Bei *Kelisia scoti* Scott. finden sich zwei Reihen aus je 3, 4 oder 5 kleinen spitzen Dornen (Abb. 22o), die keinen Kontakt zur Labrumbasis besitzen und möglicherweise nicht den eigentlichen Verlauf der Chitinverstärkungen markieren. MÜLLER (l. c.) fand bei *Kelisia* aber eine stark modifizierte Schlüpfmethode; die Eier der Gattung besitzen zudem keinen Eideckel.

Vergleicht man die Lagebeziehung der Chitinleisten (soweit sie nicht völlig reduziert sind, wie zum Beispiel bei den Cryptocerata) in den verschiedenen Taxa (Heteroptera/Auchenorrhyncha einerseits, Psocoptera/Phthiraptera andererseits) treten folgende *gemeinsame* Gesichtspunkte zutage:

1. Bei allen Gruppen befinden sich die Chitinverstärkungen — innerhalb mehr oder minder starker Schwankungsbreiten — im Frons-Clypeus-Bereich (zuweilen dehnen sie sich zum Vertex aus).
2. Sie führen im Grundplan als paarige Strukturen beiderseits zur Labrumbasis.

Als meines Wissens einziger Autor hat COBBEN (1968, S. 318 und Abb. 277) versucht, das Vorhandensein der Leisten bei den Heteroptera zu erklären: er homologisiert sie mit den späteren, umgekehrt Y-förmigen Häutungsnähten der Larven. Ich halte diese Deutung für unbefriedigend, denn mit ihr wird der von Gruppe zu Gruppe stärker differierende Verlauf der Leisten auf dem Vorderkopf nicht verständlich. Außerdem stimmen die Leisten bei den Psocodea und bei den Hemiptera-Gruppen keineswegs mit den Bruchnähten der Larven und noch weniger mit denjenigen der Embryonalcuticula überein. Weshalb Leisten (= Chitinverstär-

kungen) später zu Häutungsnähten (= Schwächezonen) werden sollen, kann ich mir nicht erklären. Auch die meines Erachtens entscheidende Tatsache, daß die Leisten in den meisten Fällen zu den seitlichen Labrumbasen führen, bleibt mit COBBEN's Erklärungsversuch vollkommen unverständlich.

Legt man dagegen die Hypothese zugrunde, daß die Chitinrinnen der Psocodea und die Chitinverstärkungen der Heteroptera/Auchenorrhyncha homologe Strukturen sind, treten keine Argumentationsschwierigkeiten auf: auch bei den Psocodea variiert der Verlauf der Rinnen stark, auch hier führen sie zur Labrumbasis. Nach Kap. 3.5.2. treten bei einigen Psocodea sogar Chitinzähnchen auf den Rinnen auf. Beispiele sind die Gattungen *Lepinotus* und *Prionoglaris* (Trogiomorpha), insbesondere aber die Gattung *Caecilius* (Psocomorpha). Bei den meisten Phthiraptera finden sich Chitinhöcker auf den Rinnen vor der Eizahnplatte. Wenn auch die Zähnchen/Höcker als solche sicherlich konvergente Strukturen sind, zeigt ihr Auftreten deutlich die bei den Psocodea gleichermaßen große morphologische Variationsbreite dieser Struktur — und damit indirekt auch ihre große Funktionsbreite.

Sowohl bei den Heteroptera als auch bei den Auchenorrhyncha ist nur wenig über die Funktion der Leisten bekannt. Lediglich wenn sie Zähnchen- oder Höckerreihen tragen, kann eine Hilfsfunktion beim Eröffnen der äußeren Eihüllen unterstellt werden.

Vor allem in der Tatsache, daß sie auch dann in den allermeisten Fällen zu den Labrumbasen führen, wenn dies für die eigentliche Öffnungsfunktion wohl gar nicht „nötig" wäre, sehe ich ein deutliches Indiz für die *Homologie* der Leisten der Heteroptera/Auchenorrhyncha und der Rinnen der Psocoptera/Phthiraptera.

Aufgrund dieser Überlegungen ist zweierlei zu konstatieren:

1. Im Grundplan sowohl der Thysanoptera als auch der Sternorrhyncha kann vermutlich mit leistenförmigen Strukturen der Embryonalcuticula gerechnet werden.
2. Bei den Chitinrinnen/Chitinleisten handelt es sich wahrscheinlich um ein Großgruppenmerkmal, das als neu aufgedeckte Synapomorphie entweder für die Acercaria (Psocodea + Thysanoptera + Hemiptera) oder sogar für die gesamten Paraneoptera (Zoraptera + Acercaria) gelten kann.

Wie bereits oben angedeutet, ist die Klärung dieser noch offenen Frage erst möglich, wenn vor allem von den Zoraptera, aber auch von den Thysanoptera und Sternorrhyncha zusätzliche Beobachtungen und Fakten vorliegen.

5.1.3. Verhalten beim Schlüpfen

Naturgemäß läßt sich der Merkmalscharakter von Verhaltensmustern wesentlich schwerer deuten als derjenige morphologischer oder anatomischer Strukturen: die Reproduzierbarkeit dieser Merkmale ist eingeschränkt, weil sie nur am lebenden Objekt nachvollziehbar und dort auch häufig nur für kurze Zeit (wenige Minuten) beobachtbar sind. Wenn hier mit der nötigen Vorsicht auf ein — wie mir scheint — abgeleitetes Verhalten eingegangen wird, dann nur, weil zusätzlich unterstützende morphologische und anatomische Indizien vorliegen.

Von allen näher untersuchten Gruppen der Paraneoptera ist bekannt, daß die schlüpfende Eilarve sich mit teilweise höchst aktiven Bewegungen von Abdomen und Extremitäten am Schlüpfvorgang beteiligt, wie Untersuchungen aus den Gruppen Phthiraptera, Heteroptera, Auchenorrhyncha und Psyllina belegen (SIKES et al. 1931, WEBER 1930, 1939a, 1969, MÜLLER 1951, COBBEN 1968).

Demgegenüber entwickeln Beine und Hinterleib der Psocopteren-Eilarven *keine* Eigenaktivität in den Hauptphasen des Schlüpfakts. In Kap. 3.5.1., 3.5.3., 4.4. und

Tab. 5 werden mehrere morphologische (und anatomische) Gründe für dieses eigenartige Verhalten genannt:

1. Sehr *geringes* Raumangebot für den Embryo im Ei,
2. die durch das „*Prinzip der embryonal vertauschten Arbeitsseiten*" der Fronsmuskeln (S. 31) ermöglichte Eigenaktivität des Eizahns

und vermutlich auch

3. die abweichende *C-förmige* Lage des Embryo und seine typisch *angewinkelte* Beinhaltung.

Gerade in der Verknüpfung dieser morphologisch-anatomischen Besonderheiten mit dem auffälligen Verhalten der Eilarven, keine Aktivitäten von Abdomen und Extremitäten zu zeigen, liegt eine gewisse Berechtigung, das Schlüpfverhalten der Psocoptera als abgeleitet zu erachten, da im allgemeinen Merkmalskombinationen die Konvergenz-Wahrscheinlichkeit wesentlich verringern.

5.2. Andere bislang genannte Merkmale

In der Einleitung wurde schon auf die Problematik hingewiesen, daß vor allem aufgrund der sehr weitgehenden abgeleiteten morphologisch-anatomischen Veränderung bei den parasitischen Phthiraptera, sich die Suche nach der Schwestergruppe dieser Phthiraptera als äußerst schwierig erweist. Eine ähnliche Situation ergibt sich innerhalb der Holometabola bei den ebenfalls parasitischen Flöhen (Siphonaptera), wo das Auffinden der Schwestergruppe gleichermaßen überaus problematisch ist (Hennig 1962, Kristensen 1975).

In neuerer Zeit haben sich Königsmann (1960) und Hennig (1953, 1962, 1966, 1969), Weber (1969) und Weidner (1972) sowie Mockford (1967) und Smithers (1972) eingehender mit der Phylogenie der Psocoptera(-Phthiraptera) beschäftigt. Überprüft man die bislang in der Literatur genannten Merkmale, ergibt sich folgendes Bild.

Sowohl Hennig als auch Königsmann machen in ihren Arbeiten deutlich, daß keine überzeugenden Synapomorphien für die Psocoptera vorliegen. Weber (1939b) und Königsmann (l. c. S. 719) weisen zwar bereits sehr richtig auf die abweichende Embryonallage der Psocoptera hin und Königsmann bemerkt dazu: „Dieses auffällige Verhalten ist ein eindeutig abgeleitetes Merkmal." Offenbar kommen ihm aber doch Zweifel, denn er relativiert seine eindeutige Aussage: „Ob man hierin ein apomorphes oder plesiomorphes Merkmal sieht, hängt davon ab, ob die Psocoptera monophyletisch sind, d. h. ob alle Psocoptera die abweichende Embryonallage zeigen . . .". Unerwähnt bleibt zudem, daß auch Teile der Hemiptera abweichende Embryonallagen erkennen lassen (4.2.).

Zwei weitere mögliche Ansätze sieht Königsmann in der Lage der Dorsalampullen und in dem Kopulationsmodus. Bei näherer Überprüfung ergeben die Dorsalampullen aber keine Synapomorphie für die Psocoptera, und für die Analyse des Kopulationsmodus sind beträchtliche methodische Schwierigkeiten zu überwinden. Folgerichtig kommen Hennig (1966, 1969) und Königsmann (l.c.) zu der Auffassung, die Psocoptera seien eine paraphyletische Gruppierung, bei der eine (oder mehrere) Teilgruppen dieser Ordnung *näher* mit den Phthiraptera verwandt sein könnten als mit den übrigen Psocoptera. Weidner (1972) und Kristensen (1975) schließen sich dieser Meinung an. Als möglicherweise näher mit den Phthiraptera verwandte Teilgruppen der Psocoptera nennt Königsmann (l.c. S. 738) die Nanopsocetae und/oder die Trogiomorpha, die ja vor allem die bekannten flügellosen Formen beinhalten (echte „Staubläuse").

Während sich MOCKFORD (1967) mit einer Teilgruppe der Psocoptera (den Amphientometae) befaßte und daher die Frage nach der Monophylie der Psocoptera nur am Rande streift (sie aber nicht beantwortet), vertritt SMITHERS (1972, S. 274) die Auffassung, die Psocoptera seien ein monophyletisches Taxon.

Weniger SMITHERS' Auffassung als solche, sondern eher die Tatsache ist hierbei bemerkenswert, daß sowohl SMITHERS (l.c.) als auch KÖNIGSMANN (1960) letztlich mit den gleichen Merkmalen [siehe [9])], und zudem mit derselben Argumentationsmethodik HENNIG's dennoch zu völlig konträren Ergebnissen kommen.

Der Schlüssel zur Klärung dieser scheinbar paradoxen Situation liegt in der *unterschiedlichen Vorstellung* über die Einordnung der fossilen „Permopsocida" begründet.

Ein großer Teil der Autoren (TILLYARD 1926, 1935, CARPENTER 1933, 1938, 1939, BECKER-MIGDISOVA & VISHNYAKOVA 1962, MOCKFORD 1967, SMITHERS 1972) sieht in den „Permopsocida" zwar recht archaische, aber immerhin doch echte Psocoptera. Gemessen an den Merkmalen dieser „Permopsocida" (willkürlich genannt seien: 4-ästige Media, 2 freie Analadern, flacher Clypeus, 3- bis 5gliedrige Tarsen, Cerci vorhanden) wirken die Merkmale rezenter Psocoptera [siehe [9])] dann tatsächlich „klar" und „unzweifelhaft" als abgeleitete Strukturen.

Faßt man dagegen mit HENNIG die „Permopsocida" als Gruppierung fossiler Formen auf, deren Vertreter teils in die Stammgruppe der Paraneoptera, teils in diejenige der Acercaria (Psocodea + Thysanoptera + Hemiptera) und teils in die Stammgruppe der Psocodea (Psocoptera + Phthiraptera) gestellt werden müssen — aber *keinesfalls* zur Stammgruppe der Psocoptera gehören — sind diese *scheinbar eindeutigen* Merkmale [siehe [9])] durchweg *nicht* für die Charakterisierung der Psocoptera als monophyletische Gruppe zu verwenden, denn sie kennzeichnen als Synapomorphien bereits die höherrangigen Taxa Acercaria und Psocodea.

Den offenkundigen Mangel an abgeleiteten Merkmalen für die Psocoptera bestätigten bislang auch die morphologisch-anatomischen Arbeiten[10]). In unserem Fall behandelten deren Autoren neben den Thysanoptera vor allem die Phthiraptera und zogen die Psocoptera — als Repräsentanten des „Grundtyps" — häufig nur zum Vergleich heran. In Hinblick auf die hohe Spezialisierung der übrigen Paraneoptera blieben Sondermerkmale der Psocoptera weitestgehend *unerkannt*, weil größer angelegte Quervergleiche — nur sie erbringen überzeugende Synapomorphien — wegen des enormen Aufwands bislang kaum durchgeführt wurden.

Ansätze für solche Untersuchungen bilden die Arbeiten von MATSUDA (1965, 1970, 1976) und WEBER (1969). Sie zeigen deutlich, wie weitmaschig der Punktraster überprüfter Taxa bisher noch ist. So konnten lediglich bestimmte „Organisationstypen" herausgearbeitet werden. Wenn WEBER (l.c. Abb. 99—111) folglich zu einer vergleichend-*typologischen* Betrachtungsweise innerhalb der Psocodea kommt, deren Ausdruck die phylogenetisch ganz unverbindlichen „Spezialisationskreuzungen" sind (l.c. Abb. 108, 109), kennzeichnet das die Situation. Auch er will aber diese typologische Betrachtungsweise nur als *Arbeitshypothese* verstanden wissen. Programmatisch fügt er am Schluß seiner letzten Arbeit hinzu (l.c. S. 74) „. . . *daß die typologische Betrachtungsweise, auch wenn sie das Werden in der Ontogenese und die*

---

[9]) Genannt seien: Media 3-ästig und 1 Analader vorhanden (Vorderflügel), gewölbter Postclypeus, meißelförmige Lacinia, reduziertes Labrum, Fehlen der Cerci, etc. (willkürliche Auswahl).

[10]) Auf mögliche Synapomorphien der Psocoptera hin überprüfte Arbeiten, nach Körperregionen geordnet (Auswahl). Kopf: BADONNEL (1934, 1936), WEBER (1938, 1969), RISLER (1951, 1957), SYMMONS (1952), E. MICKOLEIT (1963), MATSUDA (1965), HAUB (1972, 1973), SEEGER (1975); Thorax: BADONNEL (1934), COPE (1940), MAYER (1954), G. MICKOLEIT (1961), MATSUDA (1970), NEW (1974); Abdomen: BADONNEL (l.c.), FINLAYSON (1949), SCHMUTZ (1955), KLIER (1956), MATSUDA (1976).

Konstruktion einbezieht, nicht das Endziel ist, sondern nur eine Etappe, daß als Ziel das methodisch einwandfrei vorbereitete Verständnis auch des phylogenetischen Zusammenhangs der Form winkt, so haben wir die Richtung für das weitere Fortschreiten festgelegt".

5.3 Die erarbeiteten Merkmale im System der Paraneoptera; Psocoptera als monophyletische Gruppe.

Ein wahrscheinlich sehr wichtiges apomorphes Merkmal — die Chitinrinnen — wird in den Abschnitten 3.4.2., 3.5.2. analysiert und in 5.1.2. auf seine mögliche Bedeutung für die Paraneoptera hin überprüft. Da es sich bei ihm vermutlich um ein Großgruppenmerkmal handelt, das entweder die Acercaria oder sogar die gesamten Paraneoptera kennzeichnet, wird seine mögliche Position in einem Synapomorphieschema im Sinne HENNIG's verdeutlicht (Abb. 5). Hierzu ist es nötig, die bislang bekannten Synamorphien eines Teils der Paraneoptera kurz zu nennen. Dabei werden die Merkmale in Anlehnung an SCHMALFUSS (1974) gemäß ihrer unterschiedlichen Aussagekraft wie folgt eingeteilt: *(!)* = gesicherte Synapomorphie, *(R)* = synapomorphes Reduktionsmerkmal, *(?)* = Synapomorphie mit nicht restloser Klärung im System (ihre möglichen Zuordnungen werden in Abb. 5 durch gestrichelte Linien verdeutlicht); *( )* = kein Zeichen besitzen Synapomorphien mit relativ geringer Aussagekraft.

Die bislang etwa 83000 Arten umfassende Großgruppe Paraneoptera ist durch drei Reduktionsmerkmale und eine schwache Synapomorphie kaum befriedigend charakterisiert. Ein Folge davon ist, daß die Stellung der Zoraptera im System der Paraneoptera noch nicht allgemein akzeptiert ist. DELMARE-DEBOUTTEVILLE (1947) und WEIDNER (1969, 1970) glauben, daß die Zoraptera in die Gruppe der Blattopteroidea zu stellen sind. Allerdings erscheinen mir die Argumente der genannten Autoren weniger überzeugend im Vergleich zur Konstellation der Paraneoptera-Merkmale (siehe auch ausführlichere Diskussionen bei KÖNIGSMANN 1960, S. 712ff. und KRISTENSEN 1975, S. 24f.).

Für die Klärung dieser Frage könnten die Chitinrinnen/Chitinleisten möglicherweise entscheidend sein: sollten bei den Zoraptera-Embryonen ebenfalls derartige Strukturen auftreten [Abb. 5, Merkmal *(?) 1*], diese Besonderheit bei den Holometabola — als vermutliche Schwestergruppe der Paraneoptera — aber fehlen, wäre die Stellung der Zoraptera innerhalb der Paraneoptera hinreichend abgesichert.

Die Merkmale der Paraneoptera lauten nach HENNIG (1969):

(R) Reduktion der Abdominalganglienkette auf 2 getrennte Ganglien,
(R) Reduktion der malpighischen Gefäße auf 6,
(R) Reduktion der Tarsenglieder und
( ) Areola postica vorhanden

(nach KRISTENSEN l.c. S. 25 allerdings ein schwaches Merkmal). Acercaria und Zoraptera können demnach als Schwestergruppen bezeichnet werden (Abb. 5).

An der monophyletischen Entstehung der Zoraptera wird im allgemeinen nicht gezweifelt. Trotzdem liegen für diese etwa 25 Arten umfassende Insektenordnung bis auf

(R) das reduzierte Flügelgeäder

bisher noch keine erschöpfend diskutierten abgeleiteten Merkmale vor (Pinsel zwischen Incisiv- und Molar-Teil der Mandibel?, besondere Ausbildung der Tarsen?).

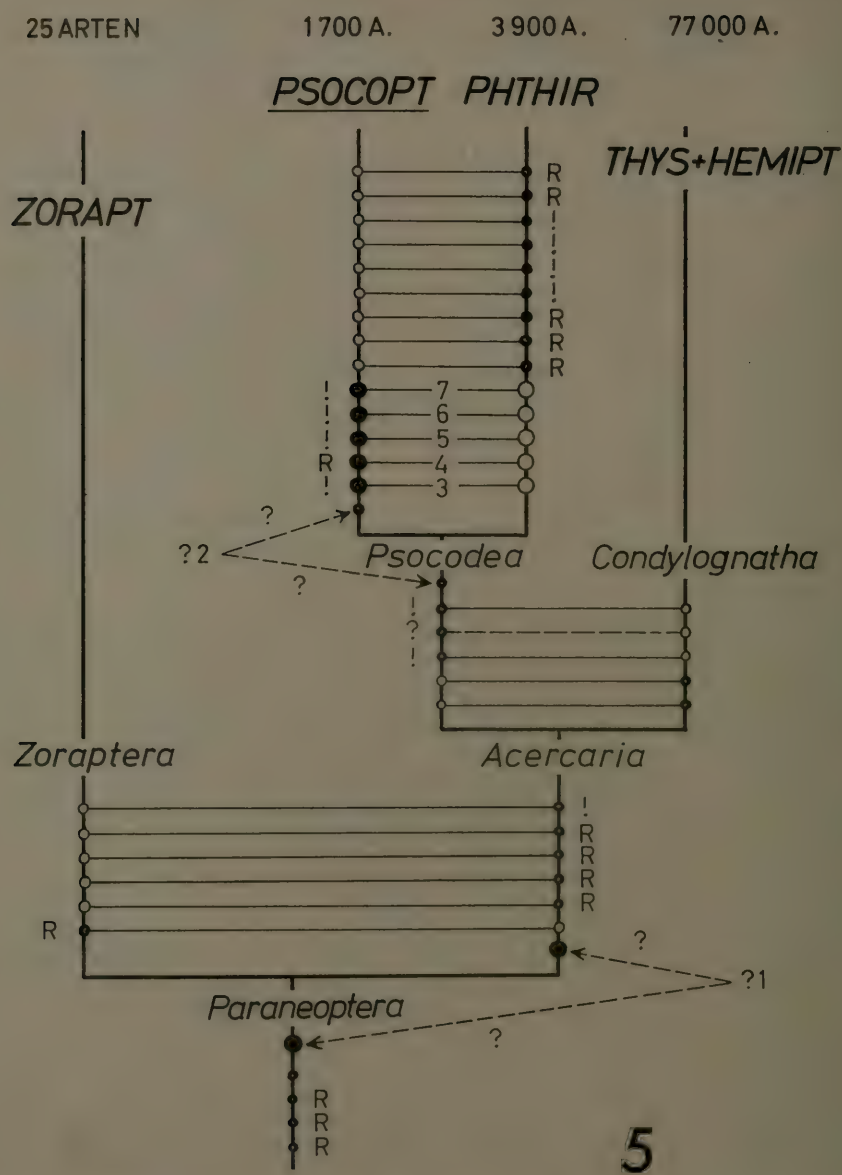


Abb. 5. Verwandtschaftsverhältnisse (und Artenzahlen) eines Teils der Paraneoptera anhand eines HENNIG'schen Synapomorphieschemas. — Bereits bekannt sind die unbezifferten Synapomorphien *(kleine Punkte)*. Die in der vorliegenden Untersuchung erarbeiteten und mit Ziffern versehenen abgeleiteten Merkmale (2) *3—7* beweisen erstmals die Monophylie der Psocoptera *(größere Punkte)*. — Symplesiomorpien sind durch *Kreise* gekennzeichnet; *!* gesicherte Synapomorphien; *R* synapomorphe Reduktionsmerkmale; *?* Synapomorphien mit nicht restloser Klärung im System, mögliche Zuordnungen sind durch *Pfeile* markiert; *keine Zeichen* besitzen Synapomorphien mit geringer Aussagekraft.

Fig. 5. Phylogenetic relationships (and numbers of species) in one part of the Paraneoptera following HENNIG's scheme of synapomorphies. — The unnumbered synapomorphies *(small points)* are already known. The derived characters which have been discovered in the present study are marked with numbers (2) *3—7* and *larger points*. They constitute the first definite proof for the monophyly of the Psocoptera.

Die Acercaria als relativ gut abgesicherte monophyletische Gruppe sind nach HENNIG folgendermaßen charakterisiert:

(R) Cerci reduziert,
(R) Bauchganglienkette zu höchstens einem Knoten im Abdomen vermindert,
(R) 1. Abdominalsternit reduziert,
(R) malpighische Gefäße auf 4 oder weniger reduziert,
(!) Lacinien meißel- oder borstenförmig.

Hinzu kommt eventuell Merkmal *(?) 1* (Abb. 5), nämlich dann, wenn ein Auftreten der Chitinrinnen bei den Zoraptera sicher ausgeschlossen werden muß.

Condylognatha und Psocodea sind somit Schwestergruppen. Für die Condylognatha (Thysanoptera + Heteropteroidea + „Homoptera") nennt HENNIG ein Merkmal:

( ) Mandibeln zu Stechborsten umgewandelt.

Ein vermutlich weiteres abgeleitetes Merkmal ist:

( ) spezifische Skleritringe und Skleritzylinder zwischen den Antennensegmenten (SEEGER 1975).

Erneute Überprüfungen ergaben, daß diese Ringstrukturen wahrscheinlich zum Grundplan der Thysanoptera gehören und sich bei den Heteropteroidea (Heteroptera + Coleorrhyncha) im Grundplan an homologer Stelle befinden (abweichend von SEEGER l.c. S. 145 muß daher die Bezeichnung in (l.c.) Abb. 3 wie folgt geändert werden: statt „Ant III" lies Pedicellus, statt „Ant IV" lies Ant III). Wie auch bei dem erstgenannten Merkmal der Condylognatha ist aber für endgültige Aussagen die Anzahl überprüfter Taxa noch zu gering.

Die Monophylie der Psocodea ist begründet durch:

(!) die polytrophen Ovariolen (nachdem geklärt ist, daß alle Phthiraptera diesen Ovariolen-Typ besitzen; KRISTENSEN 1975, S. 26),
(?) die Merkmalskombination Epipharyngealsklerit und Cibarialsklerit + Chitinfaden + ovale Slerite (durch fehlende eingehende Vergleiche mit den Condylognatha jedoch noch nicht hinreichend abgeklärt; HENNIG 1969, S. 224),
(!) die Abreißmechanik der Antenne (SEEGER 1975).

Mit diesen Synapomorphien können die Psocodea jetzt als gut begründete Gruppe gelten. Ein weiteres Merkmal:

(?) 2 spezifischer Flügelkopplungsmechanismus

nennt HENNIG (l.c. S. 221). Angesichts der Flügellosigkeit der Phthiraptera und des damit fehlenden direkten (Flügel-)Merkmalvergleichs Psocoptera-Phthiraptera, ist aber in bezug auf die Flügelkopplung zwangsläufig eine Unsicherheit in der Aussage gegeben, *zu welchem* Zeitpunkt dieses Merkmal wirklich entstand. Nicht auszuschließen ist deshalb die Möglichkeit, daß sich die Flügelkopplung nicht schon bei der Entstehung (Stammgruppe) der Psocodea, sondern *erst* in der Stammgruppe der Psocoptera ausbildete.

Dafür spricht möglicherweise auch das von VISHNYAKOVA (1975) beschriebene Fossil *Khatangia inclusa* aus dem sibirischen Bernstein der Oberen Kreide von Jantardakh (Khatanga-Becken). Das Fossil besitzt nämlich ein (im Vergleich mit den Trogiomorpha) sehr ursprüngliches Hypopyg und *keinen* Flügelkopplungsmechanismus. Es ist darin mit Sicherheit primitiver als alle Trogiomorpha.

Zwar halten MOCKFORD (1967) und VISHNYAKOVA (l.c.) die Kopplungsmechanik für eine konvergente Struktur. Bei Überprüfungen stellt man jedoch fest, daß die Flügelkopplung immer an homologer Stelle des Flügels liegt und von homologen Ringstrukturen des Postcubitus (CuP) gebildet wird (siehe auch NEW 1974). Meiner Ansicht nach sprechen diese Indizien für eine einmalige Entstehung der Kopplungs-

mechanik. Falls man bei dem Fossil *Khatangia inclusa* Vishnyakova eine Reduktion dieser Mechanik sicher ausschließen könnte, bestünde die größere Wahrscheinlichkeit für die Annahme, daß dieses Merkmal *erst* in der Stammgruppe der Psocoptera — nicht aber schon in der Stammgruppe der Psocodea — ausgebildet wurde.

Nach KÖNIGSMANN (1960) besitzen die Phthiraptera zahlreiche Synapomorphien:

(R) Fühlergliedzahl reduziert,
(R) Ocellen reduziert,
(R) Komplexaugen bis auf maximal 2 Ommatidien reduziert,
(!) Oberschlundganglion nach hinten geklappt,
(!) spezieller Eikitt vorhanden,
(!) Eistigma und
(!) Eideckel vorhanden,
(R) Anzahl der Larvenstadien auf 3 vermindert,
(R) Dorsalarme des Tentoriums fehlen.

Die Monophylie der Phthiraptera ist daher sehr sicher begründet.

In Hinblick auf die über 30 im System der Insekten errichteten Ordnungen sind die Psocoptera offenbar das *letzte* Taxon, dessen Monophylie bislang noch nicht hinreichend belegt werden konnte (siehe 5.2.), und bei dem darüber hinaus der Verdacht paraphyletischer Entstehung vorlag. Entsprechend groß erscheint die Bedeutung folgender, in der vorliegenden Studie erstmals genannter Spezialmerkmale (Abb. 5):

(!) 3 Chorion extrem dünn (5.1.1.),
(R) 4 Mikropylen/Aeropylen fehlen (5.1.1.),
(!) 5 spezielle Embryonallage im Ei (4.2.),
(!) 6 abgeleitete Haltung embryonaler Extremitäten (4.4.),
(!) 7 besonderes Verhalten der Eilarve beim Schlüpfen (5.1.3.)

und möglicherweise der oben diskutierte

(?) 2 Flügelkopplungsmechanismus.

Erstmals ist somit die *Monophylie* der Psocoptera bewiesen. Darüber hinaus besteht zwischen Phthiraptera und Psocoptera ein *Schwestergruppenverhältnis.*

6. Verzeichnis der Abkürzungen

Abd	Abdomen
ACl	Anteclypeus
AMA_2	Sehne des Muskels A_2
AMb	Sehne des Muskels b
Ant	Antenne
Ant III	3. Antennenglied
Au	Auge
B	Beine
CGl	Cerebralganglion
Ch	Chorion
ChF	Chitinfaden
ChR	Chitinrinne(n)
CS	Cibrialsklerit (Sitophor)
CT	Corpotentorium
EC	Embryonalcuticula
EpN	Epistomalnaht
EZ	Eizahn
FGl	Frontalganglion
Fr	Frons
HF	Häkchenfeld

Hyp	Hypopharynx
Lac	Lacinia
Lb	Labium
LC	Larvalcuticula
Lr	Labrum
Muskeln: siehe S. 25, Fußnote 4)	
MA_2	m. clypeo-epipharyngealis 2 (siehe S. 34)
Ma	m. frontalis labri
Mb	m. frontalis epipharyngealis
MC_1	m. frontalis hypopharyngis 1
MC_2	m. frontalis hypopharyngis 2
MF	m. frontalis pharyngis dorsalis
ME_1	m. radialis pharyngis dorsalis internus
ME_{2a}	m. radialis pharyngis dorsalis externus a
ME_{2b}	m. radialis pharyngis dorsalis externus b
Mand	Mandibel
Mand-M	Molarteil der Mandibel
OvSkl	ovaler Sklerit
PCl	Postclyeus
Ped	Pedicellus
Ph	Pharynx
SC	Serosacuticula
V	vermutliches Ventil
(!)	gesicherte Synapomorphie
(R)	synapomorphes Reduktionsmerkmal
(?)	Synapomorphie mit nicht restloser Klärung im System
( )	kein Zeichen: Synapomorphie mit geringer Aussagekraft

7. Literatur

ANDO, H. (1962): The comparative embryology of Odonata with special reference to a relict dragonfly *Epiophlebia superstes* Sélys. — The Japan Society for the promotion of Science 1—205; Tokio.

BADONNEL, A. (1934): Recherches sur l'anatomie des Psoques. — Bull. biol. France Belg. Suppl. **18**: 1—241; Paris.

— (1936): Sur l'hypopharynx des Psoques. — Bull. Soc. zool. France **61**: 14—18; Paris.

— (1951): Ordre des Psocoptères. — *In:* P. GRASSÉ, (ed.): Traité de Zoologie **10**: 1301—1340; Paris.

BECKER-MIGDISOVA, E. E. & VISHNYAKOVA, V.N. (1962): Psocoptera. — *In*: B.B. RODENDORF, (ed.): Osnovy Paleontologii **9**: 226—236; Moskau.

BOURNIER, A. (1966): L'embryogenèse de *Caudothrips buffai* Karny (Thysanoptera, Tubulifera). — Annls Soc. ent. Fr. (N.S.) **2**: 415—435; Paris.

BROADHEAD, E. (1947): The life history of *Embidopsocus enderleini* (Rib.) (Corrodentia, Liposcelidae). — Entomologist's mon. Mag. **83**: 200—203; London.

— (1961): The biology of *Psoquilla marginepunctata* (Hagen) (Corrodentia, Trogiidae). — Trans. Soc. Br. Ent. **14**: 223—236; London.

— & HOBBY, B. M. (1944): Studies on a species of *Liposcelis* (Corrodentia, Liposcelidae) occurring in stored products in Britain, I, II. — Entomologist's mon. Mag. **80**: 45—59, 163—173; London.

— & WAPSHERE, A. J. (1960): Notes on the eggs and nymphal instars of some psocid species. — Entomologist's mon. Mag. **96**: 162—166; London.

CARPENTER, F. M. (1933): The Lower Permian insects of Kansas. Part. 6. Delopteridae, Protelytroptera, Plecoptera and a new collection of Protodonata, Odonata, Megasecoptera, Homoptera, and Psocoptera. — Proc. Amer. Acad. Arts Sci. **68**: 411—503; Boston.

— (1938): Structure of Permian Homoptera and Psocoptera. — Nature, **141**: 164—165; London.

— (1939): The Lower Permian insects of Kansas. Part 8. Additional Megasecoptera, Protodonata, Odonata, Homoptera, Psocoptera, Protelytroptera, Plecoptera, and Protoperlaria. — Proc. Amer. Acad. Arts Sci. **73**: 29—70; Boston.

CHAPMAN, R. F. (1969): The insects — structure and function. — English Universities Press 1—819; London.

COBBEN, R. H. (1965): Das aero-mikropylare System der Homoptereneier und Evolutionstrends bei Zikadeneiern (Hom. Auchenorrhyncha). — Zool. Beitr. (NF) **11**: 13—69; Berlin.

— (1968): Evolutionary trends in Heteroptera. Part I. Eggs, architecture of the shell, gross embryology and eclosion. — Centre for Agricultural Publishing and Documentation 1—475; Wageningen.

COPE, O. B. (1940): The morphology of *Psocus confraternus* Banks (Psocoptera: Psocidae). — Microentomology 5: 91—115; Stanford.

DELAMARE-DEBOUTTEVILLE, C. (1947): Sur la morphologie des adultes aptères et ailés de Zoraptères. — Ann. Sci. nat. 11: 145—154; Paris.

DENIS, R. (1949a): Ordre des Collemboles. — *In*: P. GRASSÉ, (ed.): Traité de Zoologie 9: 113—159; Paris.

— (1949b): Ordre des Diploures. — *In*: P. GRASSÉ, (ed.): Traité de Zoologie 9: 160—183; Paris.

— (1949c): Ordre des Zoraptères. — *In*: P. GRASSÉ, (ed.): Traité de Zoologie 9: 545—555; Paris.

EERTMOED, G. D. (1966): The life history of *Peripsocus quadrifasciatus* (Psocoptera, Peripsocidae). — J. Kansas ent. Soc. 39: 54—65; Manhatten, Kansas.

FAHY, E. (1973): The life history and immature stages of an exotic bark-frequenting psocid from Southern Ireland (Psocoptera). — Entomologist's Gaz. 24: 319—323; London.

FERNANDO, W. (1934): The early embryology of a viviparous Psocid. — Q. Jl microsc. Sci. 77: 99—119; London.

FINLAYSON, L. H. (1949): The life-history and anatomy of *Lepinotus patruelis* Pearman (Psocoptera-Atropidae). — Proc. zool. Soc. London 119: 301—323.

FISCHER, M. (1969): Die Verwandlung der Insekten. — Handb. Zool. 4 (2) 1/16: 1—68; Berlin.

GOSS, R. J. (1952): The early embryology of the book louse, *Liposcelis divergens* Badonnel (Psocoptera; Liposcelidae). — J. Morph. 91: 135—167; Philadelphia.

— (1953): The advanced embryology of the book louse, *Liposcelis divergens* Badonnel (Psocoptera; Liposcelidae). — J. Morph. 92: 157—205; Philadelphia.

— (1954): Ovarian development and oogenesis in the book louse, *Liposcelis divergens* Badonnel (Psocoptera, Liposcelidae). — Ann. ent. Soc. Am. 47: 190—207; Columbus.

GOUIN, F. J. (1962): Morphologie und Entwicklungsgeschichte der Myriapoden und Insekten. — Fortschr. Zool. 14: 86—114; Stuttgart.

— (1968): Morphologie, Histologie und Entwicklungsgeschichte der Insekten und der Myriapoden. IV. Die Strukturen des Kopfes. — Fortschr. Zool. 19: 194—282; Stuttgart.

GROSS, J. (1905): Untersuchungen über die Ovarien von Mallophagen und Pediculiden. — Zool. Jb. Abt. Anat. 22: 347—386; Jena.

GÜNTHER, K. K. (1974): Staubläuse, Psocoptera. — Tierwelt Dtl. 61: 1—314; Jena.

GURNEY, A. B. (1938): A synopsis of the order Zoraptera, with notes on the biology of *Zorotypus hubbardi* Caudell. — Ent. Soc. Wash. 40: 57—87; Washington.

HALLEZ, P. (1886): Loi de l'orientation de l'embryon chez les insectes. — C. R. Acad. Sci. 103: 606—608; Paris.

HAUB, F. (1972): Das Cibarialsklerit der Mallophaga-Amblycera und der Mallophaga-Ischnocera (Kellogg) (Insecta). — Z. Morph. Tiere 73: 249—261; Heidelberg & Berlin.

— (1973): Das Cibarium der Mallophagen. Untersuchungen zur morphologischen Differenzierung. — Zool. Jb. Abt. Anat. 90: 483—525; Jena.

HENNIG, W. (1953): Kritische Bemerkungen zum phylogenetischen System der Insekten. — Beitr. Ent. 3 (Sonderheft): 1—85; Berlin.

— (1962): Veränderungen am phylogenetischen System der Insekten seit 1953. — Ber. 9. Wandervers. deut. Entomol. 29—42; Berlin.

— (1966): Phylogenetic systematics. — University of Illinois Press, 1—263; Urbana.

— (1969): Die Stammesgeschichte der Insekten. — Senckenberg-Buch 49: 1—436; Frankfurt.

— & SCHLEE, D. (1978): Abriss der phylogenetischen Systematik. — Stuttgarter Beitr. Naturk. (Serie A) 319: 1—11; Stuttgart.

HUIE, L. H. (1916): Observations on the hatching of *Stenopsocus cruciatus*. — Scot. Nat. 1916: 61—65; Edinburg.

JENTSCH, S. (1939): Beiträge zur Kenntnis der Überordnung Psocoidea. 7. Vergleichend entwicklungsbiologische und ökologische Untersuchungen an einheimischen Psocopteren unter besonderer Berücksichtigung der Art *Hyperetes guestfalicus* Kolbe, 1880. — Zool. Jb. Abt. Syst. 73: 1—46; Jena.

KAESTNER, A. (1972): Lehrbuch der Speziellen Zoologie. I (3) A: 1—272; Stuttgart.

KÉLER, ST. VON (1969): Mallophaga (Federlinge und Haarlinge). — Handb. Zool. 4 (2) 2/17: 1—72; Berlin.

KLIER, E. (1956): Zur Konstruktionsmorphologie des männlichen Geschlechtsapparates der Psocopteren. — Zool. Jb. Abt. Anat. 75: 207—286; Jena.

KÖNIGSMANN, E. (1960): Zur Phylogenie der Parametabola unter besonderer Berücksichtigung der Phthiraptera. — Beitr. Ent. 10: 705—744; Berlin.

KRISTENSEN, N.P. (1975): The phylogeny of hexapod „orders". A critical review of recent accounts. — Z. zool. Syst. Evolut.-forsch. 13: 1—44; Hamburg & Berlin.

LUCKART, R. (1855): Über die Micropyle und den feineren Bau der Schalenhaut bei den Insekteneiern. Zugleich ein Beitrag zur Lehre von der Befruchtung. — Arch. Anat. Physiol. wiss. Med. 1855: 90—264; Berlin.

MATSUDA, R. (1965): Morphology and evolution of the insect head. — Mem. Am. ent. Inst. 4: 1—334; Ann Arbor.

— (1970): Morphology and evolution of the insect thorax. — Mem. ent. Soc. Canada 76: 1—431; Ottawa.
— (1976): Morphology and evolution of the insect abdomen. With special reference to developmental patterns and their bearings upon systematics. — Int. Ser. pure appl. Biol. Zool. Div. 56: 1—534; Oxford & Elmsford, N.Y. (Pergamon Press).
MAYER, C. (1954): Vergleichende Untersuchungen am Skelett-Muskelsystem des Thorax der Mallophagen unter Berücksichtigung des Nervensystems. — Zool. Jb. Abt. Anat. 74: 77—131; Jena.
MEDEM, F. (1951): Biologische Beobachtungen an Psocopteren. — Zool. Jb. Abt. Syst. 79: 591—613; Jena.
MICKOLEIT, E. (1963): Untersuchungen zur Kopfmorphologie der Thysanopteren. — Zool. Jb. Abt. Anat. 81: 101—150; Jena.
MICKOLEIT, G. (1961): Zur Thoraxmorphologie der Thysanoptera. — Zool. Jb. Abt. Anat. 79: 1—92; Jena.
MOCKFORD, E. L. (1957): Life history studies on some Florida insects of the genus *Archipsocus* (Psocoptera). — Bull. Fla St. Mus. biol. Sci. 1: 253—274; Gainesville.
— (1967): The Electrentomoid Psocids (Psocoptera). — Psyche 74: 118—165; Cambridge, Mass.
MÜLLER, H. J. (1951): Über das Schlüpfen der Zikaden (Homoptera auchenorrhyncha) aus dem Ei. (2. Beitrag zur Biologie mitteleuropäischer Zikaden). — Zoologica 37 (103): 1—41; Stuttgart.
NEW, T. R. (1968): The life history of *Cuneopalpus cyanops* (Rost.), (Psocoptera). — Entomologist's Gaz. 19: 189—197; London.
— (1969): The early stages and life histories of some British foliage-frequenting Psocoptera, with notes on the overwintering stages of British arboreal Psocoptera. — Trans. R. ent. Soc. Lond. 121: 59—77; London.
— (1971): An introduction to the natural history of the British Psocoptera. — Entomologist 104: 59—97; London.
— (1974): Structural variation in Psocopteran wing-coupling mechanisms. — Int. J. Insect Morphol. & Embryol. 3: 193—201; Oxford & Elmsford, N.Y.
PATAY, R. (1941): Sur un dispositiv aérifère de l'embryon de *Pediculus vestimenti* Nitsch. — Bull. Soc. zool. Fr. 66: 182—189; Paris.
PEARMAN, J. V. (1927): Notes on *Pteroxanium squamosum* Endln., and on the eggs of the Atropidae (Psocoptera). — Entomologist's mon. Mag. 63: 107—111; London.
— (1928): Biological observations on British Psocoptera. — Entomologist's mon. Mag. 64: 209—218, 239—243, 263—268; London.
— (1932): Notes on the genus *Psocus,* with special reference to the British species. — Entomologist's mon. Mag. 68: 193—204; London.
PESSON, P. (1951a): Ordre des Homoptères. — *In*: P. GRASSÉ, (ed.): Traité de Zoologie 10: 1390—1656; Paris.
— (1951b): Ordre de Thysanoptera. — *In*: P. GRASSÉ, (ed.): Traité de Zoologie 10: 1805—1869; Paris.
PEYERIMHOFF, P. (1901): Le méchanisme de l'éclosion chez les Psoques. — Annls Soc. ent. Fr. 70: 149—152; Paris.
POISSON, R. (1951): Ordre des Hétéroptères. — *In*: P. GRASSÉ, (ed.): Traité de Zoologie 10: 1657—1803; Paris.
PRIESNER, H. (1968): Thysanoptera (Physopoda, Blasenfüßer). — Handb. Zool. 4 (2) 2/19: 1—32; Berlin.
RIEGER, CH. (1976): Skelett und Muskulatur des Kopfes und Prothorax von *Ochterus marginatus* Latreille. Beitrag zur Klärung der phylogenetischen Verwandtschaftsbeziehungen der Ochteridae (Insecta, Heteroptera). — Zoomorphologie 83: 109—191; Heidelberg & Berlin.
RISLER, H. (1951): Der Kopf von *Bovicola caprae* (Gurlt) (Mallophaga). — Zool. Jb. Abt. Anat. 71: 325—374; Jena.
— (1957): Der Kopf von *Thrips physapus* L. (Thysanoptera, Terebrantia). — Zool. Jb. Abt. Anat. 76: 251—302; Jena.
SCHLEE, D. (1969): Morphologie und Symbiose; ihre Beweiskraft für die Verwandtschaftsbeziehungen der Coelorrhyncha (Insecta; Hemiptera). Phylogenetische Studien an Hemiptera IV, Heteropteroidea (Heteroptera + Coleorrhyncha) als monophyletische Gruppe. — Stuttgarter Beitr. Naturk. (Serie A) 210: 1—27; Stuttgart.
— (1971): Die Rekonstruktion der Phylogenese mit HENNIG's Prinzip. — Aufs. Reden senckenb. naturf. Ges. 20: 1—62; Frankfurt.
— & GLÖCKNER, W. (1978): Bernstein; Bernsteine und Bernstein-Fossilien. — Stuttgarter Beitr. Naturk. (Serie C) 8: 1—72; Stuttgart.
SCHMALFUSS, H. (1974): Skelett und Extremitäten-Muskulatur des Isopoden-Cephalothorax. Ein Beitrag zur Klärung von Phylogenie und Systematik der incertae-sedis-Familie Tylidae (Crustacea). — Z. Morph. Tiere 78: 1—91; Heidelberg & Berlin.
SCHMUTZ, W. (1955): Zur Konstruktionsmorphologie des männlichen Geschlechtsapparates der Mallophagen. — Zool. Jb. Abt. Anat. 74: 211—316; Jena.

SCHÖLZEL, G. (1937): Die Embryologie der Anopluren und Mallophagen. — Z. Parasit. Kde 9: 730—770; Jena.

SEEGER, W. (1975): Funktionsmorphologie an Spezialbildungen der Fühlergeißel von Psocoptera und anderen Paraneoptera (Insecta); Psocodea als monophyletische Gruppe. — Z. Morph. Tiere 81: 137—159; Heidelberg & Berlin.

SIKES, G. K. & WIGGLESWORTH, V. B. (1931): The hatching of insects from the egg, and the appearance of air in the tracheal system. — Q. Jl microsc. Sci. 74: 165—192; London.

SILVESTRI, F. (1946): Descrizione di due specie neotropicali di *Zorotypus* (Ins. Zoraptera). — Boll. Lab. Ent. agr. 7: 1—12; Portici.

SLIFER, E. H. (1937): The origin and fate of the membranes surrounding the grasshopper egg; together with some experiments on the source of the hatching enzyme. — Q. Jl microsc. Sci. 79: 493—506; London.

— & SEKHON, S. S. (1963): The fine structure of the membranes which cover the egg of the grasshopper, *Melanoplus differentialis,* with special reference to the hydropyle. — Q. Jl microsc. Sci. 104: 321—334; London.

SMITHERS, C. N. (1972): The classification and phylogeny of the Psocoptera. — Mem. Aust. Mus. 14: 1—349; Sydney.

SNODGRASS, R. E. (1944): The feeding apparatus of biting and sucking insects affecting man and animals. — Smiths. Misc. Coll. 104 (7): 1—113; Washington.

— (1947): The insect cranium and the „epicranial suture". — Smiths. Misc. Coll. 107 (7): 1—52; Washington.

SÖFNER, L. (1941): Zur Entwicklungsbiologie und Ökologie der einheimischen Psocopterenarten *Ectopsocus meridionalis* Ribaga, 1904 und *Ectopsocus briggsi* McLachlan, 1899. — Zool. Jb. Abt. Syst. 74: 323—360; Jena.

SOMMERMAN, K. M. (1943a): Bionomics of *Lachesilla nubilis* (Aaron) (Corrodentia, Caeciliidae). — Can. Ent. 75: 99—105; Guelph.

— (1943b): Description and bionomics of *Caecilius manteri* n. sp. (Corrodentia). — Proc. ent. Soc. Wash. 45: 29—39; Washington.

— (1943c): Bionomics of *Ectopsocus pumilis* (Banks) (Corrodentia, Caeciliidae). — Psyche 50: 53—64; Cambridge, Mass.

— (1944): Bionomics of *Amapsocus amabilis* (Walsh) (Corrodentia, Psocidae). — Ann. ent. Soc. Am. 37: 359—364; Columbus.

SPIEKSMA, F. TH. M. & SMITS, C. (1975): Some ecological and biological aspects of the booklouse *Liposcelis bostrychophilus* Badonnel 1931 (Psocoptera). — Neth. J. Zool. 25: 219—230; Leiden.

SYMMONS, S. (1952): Comparative anatomy of the Mallophagan head. — Trans. ent. Soc. London 27: 349—436.

TILLYARD, R. J. (1926): Kansas Permian insects. Part 8. The order Copeognatha. — Amer. J. Sci. 11: 315—349; New Haven.

— (1935): Upper Permian insects of New South Wales. III. The order Copeognatha. — Proc. Linn. Soc. N.S.W. 60: 265—279; Sydney.

VISHNYAKOVA, V.N. (1975): Psocoptera in the late-Cretaceous insect-bearing resins from the Taimyr. — Ent. Review 54: 63—75; Washington [engl. Übersetzung];
[Senoyedy (Psocoptera) pozdnemelovykh nasekomonosnykh smol Taymira. — Ent. Obozr. 54 (1): 92—106; Moskva.]

WEBER, H. (1930): Die Biologie der Hemipteren. Eine Naturgeschichte der Schnabelkerfe. 1—543; Berlin.

— (1931a): Die Lebensgeschichte von *Ectopsocus parvulus* (Kolbe 1882). Ein Beitrag zur Kenntnis der einheimischen Copeognathen. — Z. wiss. Zool. 138: 457—486; Leipzig.

— (1931b): Lebensweise und Umweltbeziehungen von *Trialeurodes vaporarium* (Westwood) (Homoptera-Aleurodina). — Z. Morph. Ökol. Tiere (A) 23: 575—753; Berlin.

— (1936): Copeognatha, Flechtlinge. — *In*: P. SCHULZE, (Hrsg.): Biologie der Tiere Deutschlands 27: 1—50; Berlin.

— (1938): Beiträge zur Kenntnis der Überordnung Psocoidea. 1. Die Labialdrüsen der Copeognathen. — Zool. Jb. Abt. Anat. 64: 243—286; Jena.

— (1939a): Beiträge zur Kenntnis der Überordnung Psocoidea: 5. Zur Eiablage und Entwicklung der Elephantenlaus *Haematomyzus elephantis* Piaget. — Biol. Zbl. 59: 98—109; Leipzig.

— (1939b): Beiträge zur Kenntnis der Überordnung Psocoidea: 6. Lebendbeobachtungen an der Elephantenlaus *Haematomyzus,* nebst vergleichenden Betrachtungen über die Lage des Embryos im Ei und das Auskriechen. — Biol. Zbl. 59: 397—409; Leipzig.

— (1954): Grundriß der Insektenkunde (3. Aufl.). 1—428; Stuttgart (Fischer).

— (P. WENK, Hrsg.) (1969): Die Elefantenlaus *Haematomyzus elefantis* Piaget 1869. Versuch einer konstruktionsmorphologischen Analyse. — Zoologica 41 (116): 1—154; Stuttgart.

WEIDNER, H. (1969): Die Ordnung Zoraptera oder Bodenläuse. — Ent. Z. 79: 29—51; Frankfurt.

— (1970): Zoraptera (Bodenläuse). — Handb. Zool. 4 (2) 2/15: 1—12; Berlin.
— (1972): Copeognatha (Staubläuse). — Handb. Zool. 4 (2) 2/16: 3—94; Berlin.
WIGGLESWORTH, V.B. (1932): The hatching organ of *Lipeurus columbae* Linn. (Mallophaga), with a note on its phylogenetic significance. — Parasitology 24: 365—367; Cambridge.
YOUNG, J. H. (1953): Embryology of the mouthparts of Anoplura. — Microentomology 18: 85—133; Stanford.

Anschrift des Verfassers:

Dr. WOLFGANG SEEGER, Staatl. Museum für Naturkunde Stuttgart (Abteilung für stammesgeschichtliche Forschung), Zweigstelle: Arsenalplatz 3, D-7140 Ludwigsburg.

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Ph. C. W. Schmidt, 8530 Neustadt a. d. Aisch

32

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 330	3 S.	Stuttgart, 15. 10. 1979

Der früheste Fund der afrikanischen Kleinen Hamsterratte *(Beamys hindei)* (Cricetomyinae; Cricetidae; Rodentia)

The Earliest Record of the African Long-tailed Pouched Rat *(Beamys hindei)* (Cricetomyinae; Cricetidae; Rodentia)

Von Fritz Dieterlen, Stuttgart

Mit 1 Abbildung

Summary

A rodent skull collected by C. G. Schillings in 1903 at Moshi/Tanzania could be identified in 1978 as belonging to *Beamys hindei*. It is the earliest specimen of the genus *Beamys*, which was described in 1909.

Zusammenfassung

Ein 1903 von C. G. Schillings bei Moshi/Tanzania gesammelter Nagerschädel konnte 1978 als *Beamys hindei* zugehörig bestimmt werden. Es ist dies der älteste Fund der 1909 beschriebenen Gattung.

Zusammen mit den Riesen-Hamsterratten *(Cricetomys)* und den Kurzschwanz-Hamsterratten *(Saccostomus)* bildet *Beamys* die dritte rezente Gattung der Cricetomyinae.

Bis 1970 waren von *Beamys hindei*, einem der seltensten Nager Ostafrikas, nur zwei Fundorte, beide aus Kenya, bekannt: Taveta Forest, südlich Taveta, nahe des Südostfußes des Kilimandjaro gelegen und unweit der Grenze nach Tanzania (03°56′ S/37°44′ E) und Mazeras (03°56′ S/39°32′ E), etwa 20 km nordwestlich von Mombasa (Abb. 1).

Das Typusexemplar war 1908 von S. L. Hinde im Taveta Forest gefangen und von Thomas (1909) als neue Gattung beschrieben worden[1]). 13 Tiere fing

[1]) Dollman (1914) beschrieb dann noch vom Nyassaland *Beamys major*, dessen Artselbständigkeit teilweise angezweifelt wird.

E. HELLER bei der Expedition der Smithsonian Institution unter THEODORE ROOSEVELT bei Mazeras im Jahre 1909. Bis zum Erscheinen der Arbeit von HUBBARD (1970) wurden keine neuen Fundorte bekannt. HUBBARD hatte zwischen 1962 und 1966 *Beamys hindei* in 14 Exemplaren in den Usambara Mts. (Amani, Sunga) und den South Pare Mts. (Mamba) gefangen und die Art damit erstmals für Tanzania nachgewiesen. Überdies konnte er wertvolle Beobachtungen über Biotop, Verhalten, Ernährung und auch über Fortpflanzung und Jugendentwicklung sammeln, nachdem ihm die Gefangenschaftszucht geglückt war. Ergänzende Untersuchungen machte EGOSCUE (1972). Auch über *Beamys major* von Malawi wurden Beobachtungen mitgeteilt (HANNEY & MORRIS 1962).

Für die wenigen Fundorte von *Beamys hindei* werden Wälder und dort vorwiegend Bachläufe als Biotop angegeben. Die Höhenlagen gehen von wenig über Meereshöhe (Mazeras) bis auf ca. 2100 m (Sunga). Wegen seiner fast punktförmigen Verbreitung, biotopischen Beschränkung und seiner Seltenheit kann man *Beamys hindei* (und *major*) als Relikt(e) ansehen.

Bei der Durchsicht von noch unbestimmten Nagetierschädeln der Sammlung des Zoologischen Museums der Humboldt-Universität Berlin[2]) aus den ehemaligen deutschen Kolonien, entdeckte ich im Februar 1978 einen eindeutig zu bestimmenden Schädel von *Beamys hindei* (♂), gesammelt am 25. 4. 1903 durch C. G. SCHILLINGS in Moshi am Südfuß des Kilimandjaro.

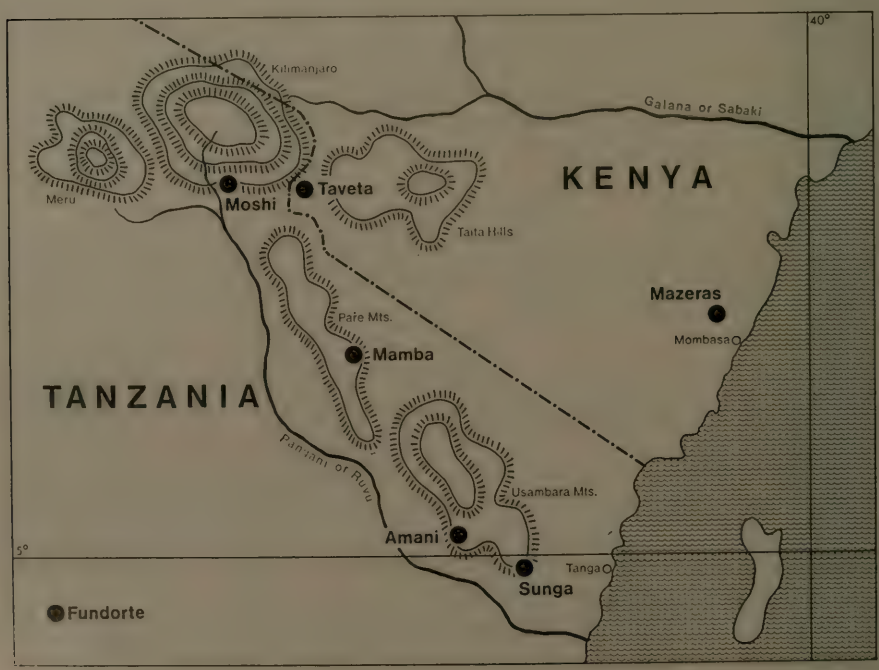


Abb. 1. Fundorte der Kleinen Hamsterratte (*Beamys hindei*).

[2]) Frau Dr. R. ANGERMANN danke ich für das Ausleihen des Materials.

Da die Jochbögen und das Hinterhaupt des Schädels fehlen, kann die größte Länge mit 31—32 mm nur ungefähr angegeben werden. Sie liegt ebenso wie die Länge der oberen Molarenreihe (5,1 mm) knapp unter, bei der Interorbitalbreite mit 5,2 mm knapp über dem Mittelwert der Serie von Mazeras (HOLLISTER 1919). Ein dem Schädel zuzuordnender Balg ist nicht mehr vorhanden.

Es ist sehr bedauerlich, daß die Bedeutung dieses Fundes nicht gleich erkannt wurde, denn er ist — mit 5 Jahren Vorsprung — der erste Nachweis von *Beamys* überhaupt.

So sei an dieser Stelle dem Sammeleifer von C. G. SCHILLINGS in bezug auf die Kleinsäuger Afrikas gedacht und gedankt. Daß der Autor des Buches „Mit Blitzlicht und Büchse im Zauber des Eleléscho" (1910) nicht nur ein hervorragender Schilderer und einer der ersten Tierfotografen Afrikas, sondern auch ein sorgfältiger Sammler von großen und kleinen Säugetieren war, möge dieser Fund zeigen. Vom Beigeschmack, der heutzutage dem Begriff Großwildjäger anhaftet, möge man C. G. SCHILLINGS ausnehmen. Zum Thema Naturschutz und Schutz der Tierwelt Afrikas hat er schon vor 70 Jahren Ansichten geäußert, die man angesichts ihrer Aktualität staunend liest und einem entsprechenden Buch unserer Tage entstammen könnten.

Das Stück von Moshi erweitert die kleine Liste der Fundorte und dehnt das Verbreitungsgebiet noch etwas nach Westen aus (Abb. 1). Ob im Raum Moshi auch heute noch geeignete Biotope für *Beamys hindei* existieren, ist allerdings zweifelhaft.

Literatur

DOLLMAN, G. (1914): On a new species of the rare genus *Beamys* from Nyasaland. — Ann. Mag. nat. Hist., Ser. 8, 14: 428; London.

EGOSCUE, H. J. (1972): Breeding the long-tailed pouched rat, *Beamys hindei*, in captivity. — J. Mammalogy 53: 296—302; Baltimore.

HANNEY, P. & B. MORRIS (1962): Some observations upon the pouched rat in Nyasaland. — J. Mammalogy 43: 238—248; Baltimore.

HOLLISTER, N. (1919): East African mammals in the United States National Museum. Part II. Rodentia, Lagomorpha and Tubulidentata.— Bull. U.S. natn. Mus. 99: 1—184; Washington.

HUBBARD, C. A. (1970): A first record of *Beamys* from Tanzania, with observations on its breeding and habits in captivity. — Zool. Africana 5: 229—236; Cape Town.

THOMAS, O. (1909): New African small mammals in the British Museum collection. — Ann. Mag. nat. Hist., Ser. 8, 4: 98—112; London.

Anschrift des Verfassers:

Dr. FRITZ DIETERLEN, Staatliches Museum für Naturkunde, Schloß Rosenstein, D - 7000 Stuttgart 1.

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Ph. C. W. Schmidt, 8530 Neustadt a. d. Aisch

932

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 331	42 S.	Stuttgart, 15. 11. 1979

Revidierte Check-list der Landisopoden (Oniscoidea) Griechenlands

Revised Check-list of the Terrestrial Isopods (Oniscoidea) of Greece

Von Helmut Schmalfuss, Ludwigsburg

Mit 1 Abbildung

Summary

By now 180 species of terrestrial isopods are known from Greece. Except for the genus *Armadillidium* (about 70 species), which will be treated in a separate publication, a list of these species is given with bibliography and detailed information on their distribution in Greece, followed by a short outline of the general distribution of the species, and of ecological aspects. The list contains new records for 54 species.

Zusammenfassung

Bis jetzt sind 180 Landisopoden-Arten aus Griechenland bekannt. Die vorliegende Publikation enthält eine Liste dieser Arten, mit Ausnahme der Gattung *Armadillidium* (ca. 70 Arten), die in einer gesonderten Arbeit behandelt werden wird. Für jede Art werden eine Bibliographie und detaillierte Angaben zu ihrer Verbreitung in Griechenland gegeben, ergänzt durch einen kurzen Umriß der Gesamtverbreitung und der Ökologie. Die Liste enthält neue Fundort-Angaben für 54 Arten.

Einführung

In der STROUHALschen Bearbeitung der Landisopoden des Südbalkans (1929a) werden 93 Arten für Griechenland südlich des 40. Breitengrades angegeben. Inzwischen sind ca. 180 Arten[1]) aus Griechenland nachgewiesen. Allein dieser Artenzuwachs rechtfertigt eine Neufassung einer Check-list der Landisopoden Griechenlands. Zudem sind in den vergangenen 50 Jahren eine Fülle von Gebietsnachweisen, ökologischen Daten, systematischen Revisionen und Synonymie-Nachweisen hinzugekommen, die das Bild der griechischen Landisopoden-Fauna entscheidend verändert haben. Zwar ist die faunistische und systematische Erforschung dieser Tier-

[1]) Nach Drucklegung der vorliegenden Liste wurden fünf weitere neue Arten von den Nördlichen Sporaden beschrieben [*Alpioniscus giurensis* n.sp., *Graeconiscus liebegotti* n.sp., *Buddelundiella sporadica* n.sp., *Armadilloniscus aegaeus* n.sp., *Paraschizidium graecum* n.sp.; siehe SCHMALFUSS (im Druck): Die Isodopen der Nördlichen Sporaden. — Senckenberg. biol.].

gruppe im behandelten Gebiet noch keineswegs abgeschlossen, doch dürfte sich die Gesamtartenzahl nur noch geringfügig verändern. Griechenland-Neunachweise sind weiterhin zu erwarten, eine gründliche systematische Durchforstung wird jedoch mit Sicherheit noch manche der beschriebenen Arten in die Synonymie verweisen. So ist die vorliegende Liste als kritische Bestandsaufnahme gedacht, die einen Überblick ermöglichen und zu weiteren faunistischen Untersuchungen anregen soll. Erst auf der Grundlage einer gründlichen und umfassenden systematischen und faunistischen Erforschung sind weiterführende ökologische und biogeographische Untersuchungen möglich.

In der vorliegenden Liste wurden zum einen die in der Literatur für Griechenland gemeldeten Arten zusammengestellt, zum anderen wurde umfangreiches neues Material bearbeitet; teils handelt es sich dabei um eigene Aufsammlungen, teils wurde mir das Material dankenswerterweise von einer Reihe von Kollegen zur Verfügung gestellt, wobei die umfangreichen und hochinteressanten Aufsammlungen von Prof. W. Kühnelt (Wien) besonders zu erwähnen sind, die auch einige neue Arten enthielten. Außerdem konnten einige Aufsammlungen verwertet werden, die sich bei einer Durchsicht des Landisopoden-Materials des Senckenberg-Museums in Frankfurt fanden. Neues, noch nicht publiziertes Material ist durch die Angabe des Sammlers und des Sammel-Jahres hinter dem Fundort gekennzeichnet. Material aus dem Senckenberg-Museum ist mit „SMF" ausgewiesen, alles übrige Material befindet sich in der Sammlung des Staatlichen Museums für Naturkunde Stuttgart, Zweigstelle Ludwigsburg („SMNS" + Inventarnummer).

Die in der Literatur angegebenen Arten wurden mit Hilfe des mir zur Verfügung stehenden umfangreichen griechischen Isopoden-Materials einer vorläufigen kritischen Revision unterworfen (eine gründliche Revision ist in Form von Gattungs-Monographien in Vorbereitung). Dabei ergaben sich eine ganze Reihe von taxonomischen Veränderungen, insbesondere wurde eine Anzahl von bisher als Arten geführten Formen zu Synonymen erklärt. Welche Gründe im einzelnen für diese taxonomischen Veränderungen Anlaß geben, wird in den geplanten Gattungs-Monographien zur Sprache kommen, im Rahmen der hier vorliegenden Check-list kann darauf nicht eingegangen werden. Des weiteren wird das Subspezies-Problem durchweg ausgeklammert, zum einen aus der grundsätzlichen Erwägung heraus, daß es sich hierbei immer um subjektive Ansichten von untergeordneter wissenschaftlicher Bedeutung handelt, zum anderen weil in vielen Fällen das vorliegende Material noch zu sporadisch ist, um überhaupt auf diese Frage eingehen zu können.

Die Gattung *Armadillidium*, mit ca. 70 Arten bei weitem die umfangreichste Isopodengattung Griechenlands, wird in einer gesonderten Arbeit im Rahmen der oben erwähnten Gattungs-Monographien behandelt werden. Die verworrene systematische Situation dieser Gattung — bedingt durch die große Artenzahl und viele unzureichende Beschreibungen — macht eine gründliche systematische Revision erforderlich, die eine Nachuntersuchung des gesamten Typenmaterials einschließt. Eine Auflistung der beschriebenen Formen würde die unklare Situation nur unverbessert fortschreiben, außerdem liegt eine Menge neuen Materials vor, das beim derzeitigen Kenntnisstand z. T. überhaupt nicht bestimmbar ist.

Für die Verbreitungsangaben wurde Griechenland in 10 Regionen gegliedert. Diese Gliederung stimmt im wesentlichen mit derjenigen überein, die in den Arbeiten des *Catalogus Faunae Graeciae* gebräuchlich ist. An drei Punkten wurde sie geändert: Die Grenzen zwischen Ostgriechenland und Nordgriechenland und zwischen Nordgriechenland und Mittelgriechenland wurden anders gezogen, und für die mißverständliche Bezeichnung „Kleinasiatische Inseln" wurde die Bezeichnung „Nordostägäische Inseln" verwendet. Die 10 Regionen umfassen die folgenden Gebiete (siehe Karte, Abb. 1):

Abb. 1. Zur Untergliederung der Verbreitungsangaben wurde Griechenland in 10 Regionen eingeteilt: 1. *Ostgriechenland*, 2. *Nordgriechenland*, 3. *Mittelgriechenland*, 4. *Peloponnes*, 5. *Ionische Inseln*, 6. *Nördliche Sporaden*, 7. *Nordostägäische Inseln*, 8. *Südliche Sporaden* (Pfeil: Kastellorizo), 9. *Kykladen*, 10. *Kreta*.

1. *Ostgriechenland:* das griechische Thrakien und Ostmakedonien bis zum Axios einschließlich Chalkidiki und der Insel Thasos;
2. *Nordgriechenland:* Nordwestliches Festland westlich des Axios, südlich bis zur Linie Arta—Trikkala— Larissa, wobei sich die südliche Grenze an den Hauptverbindungsstraßen orientiert;
3. *Mittelgriechenland:* zentrales griechisches Festland südlich der Linie Arta—Trikkala—Larissa einschließlich Euböa + Randinseln und der Inseln Salamis, Egina und Makronisos;
4. *Peloponnes:* einschließlich der Inseln Idra (Hydra), Kithira und der kleineren Randinseln;
5. *Ionische Inseln:* alle westlich des Festlandes gelegenen Inseln zwischen Kerkira (Korfu) + Randinseln und Zakinthos;
6. *Nördliche Sporaden:* das Archipel zwischen den Inseln Skiathos und Skiros;
7. *Nordostägäische Inseln:* die Inseln Samothraki, Limnos, Agios Efstratios, Mitilini (Lesbos), Psara, Antipsara, Chios und Inusse;
8. *Südliche Sporaden:* die Inselkette von Ikaria und Samos bis Karpathos und Kasos;
9. *Kykladen:* die Inseln zwischen Andros und Thira (Santorin) und zwischen Milos und Astipalea, außerdem die westlich von Milos gelegenen Inselchen bis Velo-

pula, die östlich von Amorgos gelegenen kleinen Inseln bis Levitha und die südlich von Astipalea gelegenen meist unbewohnten kleinen Inseln östlich von Kandeliusa bis Unia und Chamili im Südwesten;

10. *Kreta:* einschließlich Antikithira, Gavdos und Gavdopula, der rings um Kreta gelegenen Randinseln und der 50 km nördlich von Agios Nikolaos gelegenen Klippe Avgo.

Bei den aus der Literatur entnommenen Fundortangaben werden nur Arbeiten genannt, in denen Originalmaterial behandelt wird. Wurde neues Material an mehreren Stellen veröffentlicht, wird die erste Publikation genannt.

Für die Überlassung von griechischen Isopoden-Aufsammlungen (die inzwischen dem Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart übereignet wurden) bin ich folgenden Damen und Herren zu Dank verpflichtet: Dipl-Biol. B. Hirth (Tübingen), Prof. Dr. R. Kinzelbach (Mainz), Prof. Dr. W. Kühnelt (Wien), Dr. H. Malicky (Lunz am See/Österreich), Prof. Dr. J. Martens (Mainz), Dr. H. Pieper (Kiel), N. Polemikos (Rodos), O. Runze (Kiel), Dipl.-Biol. Schawaller (Ludwigsburg), H. Schmid (Tübingen), Dipl-Geol. R. Willmann (Kiel). Außerdem danke ich Dipl-Biol. M. Türkay (Frankfurt) für die Möglichkeit, die Isopoden-Sammlung des Senckenberg-Museums durchzusehen, und Herrn Dr. L. Tiefenbacher (München, Zoologische Sammlung des Bayerischen Staates) für die leihweise Überlassung von Typenmaterial.

Familie TYLIDAE

Gattung *Tylos* Audouin, 1825

1. *Tylos latreillei* Audouin, 1825

Tylos armadillo: Guérin 1832, p. 50.
Tylos latreillei: Strouhal 1929 a, p. 63; 1937 e, p. 201; 1938, p. 17; Verhoeff 1949, p. 340; Matsakis 1972 b, p. 85; Schmalfuss 1972 a, p. 39; 1972 b, p. 600; 1975, p. 31.

Ostgriechenland: Alexandrupolis (Matsakis 1972 b), Chalkidike (Stavros, Schmalfuss 1975);
Mittelgriechenland: Insel Egina (Strouhal 1929 a); Peloponnes: Modon (= Methone) (Guérin 1832), Githio (Schmalfuss 1975), ohne Fundort (Matsakis 1972 b);
Ionische Inseln: ohne Fundort (Matsakis 1972 b);
Nordostägäische Inseln: Chios (Matsakis 1972 b);
Südliche Sporaden: Samos (Matsakis 1972 b), Nisiros (Schmalfuss 1975), Simi (leg. Schmalfuss 1976 — SMNS 1669), Karpathos (Schmalfuss 1972 b);
Kykladen: Naxos, Thira, Astipalea (Schmalfuss 1975), Siros (leg. Schmalfuss 1976 — SMNS 1699)
Kreta: Sitia, Iraklio (Schmalfuss 1972 a), ohne Fundort (Matsakis 1972 b), Ag. Galini (leg. Schawaller 1978 — SMNS 1084).

Die Art ist an den Küsten des gesamten Mittelmeeres, des Schwarzen Meeres, des europäischen und nordafrikanischen Atlantiks und an der amerikanischen Ostküste verbreitet. Sandstrandbewohner, der an jedem griechischen Sandstrand erwartet werden kann.

Familie LIGIIDAE

Gattung *Ligia* Fabricius, 1798

2. *Ligia italica* Fabricius, 1798

Lygia italica: Roux 1828 (Seitenzahlen fehlen); Lucas 1853, p. 466; Cecconi 1895, p. 190.
Ligia italica: Guérin 1832, p. 50; Carus 1885, p. 455; Arcangeli 1914, p. 19; 1934, p. 62; Santucci 1928, p. 355; Strouhal 1928 a, p. 95; 1929 a, p. 64; 1929 b, p. 40; 1936 a, p. 153;

1936 b, p. 197; 1936 c, p. 68; 1937 e, p. 201; 1937 c, p. 180; 1938, p. 18; 1939 b, p. 178; 1954, p. 560; KINZELBACH & MARTENS 1965, p. 73; Kinzelbach 1970, p. 351; MATSAKIS 1972 b, p. 85; SCHMALFUSS 1972 a, p. 39; 1972 b, p. 570; 1975, p 31.
Ligia oceanica (non LINNEAEUS, Verwechslung): GUÉRIN 1832, p. 50.

Ostgriechenland: Alexandrupolis (MATSAKIS 1972 b), Chalkidiki (Sithonia, SCHMALFUSS 1975);
Mittelgriechenland: Euböa (Edipsos, Karistos, STROUHAL 1937 c);
Peloponnes: Pilos (GUÉRIN 1832), Kardamili (STROUHAL 1937 c), Githio (leg. KINZELBACH 1977 — SMNS 1790), Velanidia (leg. SCHMALFUSS 1978 — SMNS 1876);
Ionische Inseln: Zakinthos (STROUHAL 1939 b), Levkas (STROUHAL 1936 a, 1936 c, 1954);
Nordostägäische Inseln: Chios (MATSAKIS 1972 b) Klippe Kalojeri zwischen Chios und Andros (leg. PIEPER & RUNZE 1978 — SMNS 1890);
Südliche Sporaden: Samos (MATSAKIS 1972 b), Patmos (SCHMALFUSS 1975), Kos (SANTUCCI 1928), Simi (SANTUCCI 1928; leg. SCHMALFUSS 1976 — SMNS 1669), Rodos (ARCANGELI 1914, SANTUCCI 1928, SCHMALFUSS 1972 b), Karpathos (SANTUCCI 1928, KINZELBACH & MARTENS 1965, KINZELBACH 1970, SCHMALFUSS 1972 b);
Kykladen: Andros (leg. MALICKY 1973 — SMNS 1653), Kea (STROUHAL 1936 b), Siros (leg. SCHMALFUSS 1976 — SMNS 1699), Naxos, Schinusa, Kandeliusa, Megalo Zafrano, Mikro Zafrano, Sochas, Chamili, Unia-West, Unia-Ost, Stakida, Stakidopula, Foka-Insel, Klippe N Stakida (SCHMALFUSS 1975), Thira (leg. SCHMALFUSS 1976 — SMNS 1724), Nea Kaimeni (SCHMALFUSS 1975; leg. SCHMALFUSS 1976 — SMNS 1700), Astipalea (SANTUCCI 1928, SCHMALFUSS 1975);
Kreta: Chania (LUCAS 1853), ohne Fundort (MATSAKIS 1972 b), Sitia, Pachia Ammos (SCHMALFUSS 1972 a), Limin Chersonisu (SCHMALFUSS 1975).

Die Art ist an den Küsten des Schwarzen und des Mittelmeeres sowie auf den atlantischen Inseln verbreitet. Felsstrandbewohner, der vermutlich an jeder griechischen Felsküste vorkommt.

Gattung *Ligidium* Brandt, 1833

3. *Ligidium beieri* Strouhal, 1928

Ligidium beieri: STROUHAL 1928 a, p. 101; 1929 a, p. 64; 1942, p. 148; MATSAKIS 1975, p. 145 ff.; SCHMALFUSS 1979, p. 7.
Ligidium epirense: STROUHAL 1954, p. 561.

Ostgriechenland: Thessaloniki (Chortiatis, SCHMALFUSS 1979);
Nordgriechenland: Epirus (Nisista, STROUHAL 1942);
Mittelgriechenland: Pilio-Gebirge (Plessidi-Gipfel, STROUHAL 1928 a).

Nur von den genannten Lokalitäten bekannt. MATSAKIS gibt keine Lokalitäten für seine Funde dieser Art an. Wurde in Gewässernähe gefunden.

4. *Ligidium euboicum* Matsakis, 1975

Ligidium euboicum: MATSAKIS 1975, p. 145; SCHMALFUSS 1979, p. 5.

Mittelgriechenland: Euböa (ohne nähere Ortsangaben, MATSAKIS 1975; Prokopi, SCHMALFUSS 1979).

Nur von Euböa bekannt. An Gewässernähe gebunden.

5. *Ligidium germanicum* Verhoeff, 1901

Ligidium germanicum: SCHMALFUSS 1979, p. 9.

Nordgriechenland: Olymp (bei Fotina, SCHMALFUSS 1979);
Peloponnes: Anavriti bei Sparta (SCHMALFUSS 1979).

Die Art ist von Süddeutschland bis Bulgarien und Griechenland verbreitet. Besiedelt feuchte Fallaubschichten.

6. *Ligidium ghigii* Arcangeli, 1928

Ligidium cursorium (Verwechslung): BUDDE-LUND 1896, p. 41.
Ligidium ghigii: ARCANGELI 1928, p. 1; 1929, p. 260; 1934, p. 62; STROUHAL 1929 a, p. 64; 1936 b, p. 197; 1937 e, p. 202; MATSAKIS 1975, p. 148; SCHMALFUSS 1979, p. 11.

Nordostägäische Inseln: Chios (BUDDE-LUND 1896, SCHMALFUSS 1979);
Südliche Sporaden: Samos (MATSAKIS 1975), Ikaria (BUDDE-LUND 1896, STROUHAL 1936 b, MATSAKIS 1975), Kos (ARCANGELI 1928, SCHMALFUSS 1979);
? Kykladen: Naxos (SCHMALFUSS 1979, nur ♀♀).

Nur von den genannten Inseln bekannt, kommt jedoch vermutlich auch auf dem angrenzenden türkischen Festland vor. Auf Kos wurde die Art an einem Bachufer gesammelt.

7. *Ligidium malickyi* Schmalfuss, 1979

Ligidium malickyi: SCHMALFUSS 1979 p. 3.

Kykladen: Andros (SCHMALFUSS 1979).

Die Art ist bisher nur von der Insel Andros bekannt, wo sie an Bachrändern gefangen wurde.

8. *Ligidium werneri* Strouhal, 1937

Ligidium werneri: STROUHAL 1936 b, p. 197; 1937 g, p. 203; SCHMALFUSS 1979 p. 14.

Nordostägäische Inseln: Mitilini (STROUHAL 1936 b).

Nur von Mitilini (Lesbos) bekannt; keine ökologischen Daten vorhanden. Der systematische Status dieser Art ist unsicher, da nur 2 ♀♀ bekannt sind.

Familie STYLONISCIDAE

Gattung *Cordioniscus* Graeve, 1914

9. *Cordioniscus beroni* Vandel, 1968

Cordioniscus beroni: VANDEL 1968, p. 622; SCHMALFUSS 1972a, p. 39.

Kreta: Grotte Kamilari bei Iraklio (VANDEL 1968).

Nur von der Typenlokalität bekannt. Höhlenbewohner.

10. *Cordioniscus graecus* Vandel, 1959

Cordioniscus graecus: VANDEL 1959, p. 133.

Mittelgriechenland: Attika (Höhle von Keratea, Vandel 1959).

Nur von der Typenlokalität bekannt. Höhlenbewohner.

11. *Cordioniscus vandeli* Dalens, 1970

Cordioniscus vandeli: Dalens 1970, p. 105.

Nordgriechenland: „Grotte Ste. Helena" bei Zigos (Dalens 1970).

Nur von der Typenlokalität bekannt, Höhlenbewohner.

Familie STENONISCIDAE

Gattung *Stenosiscus* Aubert & Dollfus, 1890

12. *Stenoniscus* pleonalis Aubert & Dollfus, 1890

Stenoniscus pleonalis: Matsakis 1969, p. 69; 1973, p. 215.

Mittelgriechenland: Euböa (Keramu, Matsakis 1969);
Ionische Inseln: Kefallinia (Matsakis 1973).

Die Art ist von der nördlichen Mittelmeerküste und von Madeira bekannt. Bewohner des marinen Flachstrandes.

Familie TRICHONISCIDAE

Unterfamilie Trichoniscinae

Gattung *Alpioniscus* Racovitza, 1908

13. *Alpioniscus epigani* Vandel, 1959

Alpioniscus (Alpioniscus) epigani: Vandel 1959, p. 135.
Alpioniscus epigani: Vandel 1964, p. 729, 736.

Mittelgriechenland: Delfi („Caverne Corycienne", Vandel 1959, 1964).

Nur von der Typenlokalität bekannt, Höhlenbewohner.

14. *Alpioniscus henroti* Vandel, 1964

Alpioniscus henroti: Vandel 1964, p. 730, 736.

Peloponnes: Kandila („Grotte Garzeniko", Vandel 1964).

Nur von der Typenlokalität bekannt. Höhlenbewohner.

15. *Alpioniscus vejdovskyi* (Frankenberger, 1939)

Hellenonethes vejdovskyi: Frankenberger 1939, p. 141.
Alpioniscus (Alpioniscus) vejdovskyi: Vandel 1946, p. 156; 1959, p. 134.
Alpioniscus Vejdovskyi: Remy 1951, p. 110, 114, 115, 116.
Alpioniscus vejdovskyi: Vandel 1964, p. 736.

Nordgriechenland: Höhlen der Umgebung von Naussa (Frankenberger 1939, Vandel 1946), bei Lutra Pozar, Karidias und Agras (Vandel 1946).

Nur von den genannten Lokalitäten bekannt. Höhlenbewohner.

Alpioniscus spec.

Alpioniscus sp.: Vandel 1955, p. 52; 1964, p. 736

Mittelgriechenland: Imittos-Gebirge (Leonton-Höhle, Vandel 1955, nur ♀).

Gattung *Hyloniscus* Verhoeff, 1908

16. *Hyloniscus beckeri* Herold, 1939

? *Hyloniscus* sp.: STROUHAL 1936 a, p. 155.
? *Hyloniscus* spec.: STROUHAL 1938, p. 18.
Hyloniscus beckeri: HEROLD 1939, p. 106.
Hyloniscus parnesius: VERHOEFF 1939, p. 9.
Hyloniscus beieri: STROUHAL 1942, p. 148; 1954, p. 565; SCHMALFUSS 1975, p. 32.

Nordgriechenland: Epirus (Kumsades, Nisista, Katarrakti, Paraskevi, STROUHAL 1942), Olymp (SCHMALFUSS 1975; leg. KÜHNELT 1960 — SMNS 1663, 1678; leg. SCHMALFUSS & SCHMID 1976 — SMNS 1729, 1799; leg. WILLMANN 1975 — SMNS 1761);
Mittelgriechenland: Trichonis-See (leg. SCHMALFUSS 1978 — SMNS 1086), Parnass (VERHOEFF 1939);
? Peloponnes: Panachaikon (STROUHAL 1936 a, nur ♀).

Die Art ist von den genannten Lokalitäten und außerhalb Griechenlands aus Albanien (Tmug am Krabi, 35 km NE Skutari, s. HEROLD 1939) bekannt. Wurde in Laubwald und an Seeufern gefunden.

17. *Hyloniscus macedonicus* Verhoeff, 1933

Hyloniscus macedonicus: VERHOEFF 1933, p. 60.

Nordgriechenland: Nissi bei Edessa (VERHOEFF 1933).

Nur von der Typenlokalität bekannt. Das einzige Exemplar (♂) wurde „unter Stein in Gehölz" gefunden.

18. *Hyloniscus marani* Frankenberger, 1940

Hyloniscus marani: FRANKENBERGER 1940, p. 76.

Nordgriechenland: Vermion-Gebirge (Höhle N Naussa, FRANKENBERGER 1940).

Nur von der Typenlokalität bekannt.

19. *Hyloniscus* nov. spec. (wird an anderer Stelle beschrieben)

Ostgriechenland: Chortiatis E Thessaloniki (leg. KÜHNELT 1960 — SMNS 1681).

Gattung *Trichoniscus* Brandt, 1833

20. *Trichoniscus cavernicola* Vandel, 1958

Trichoniscus lindbergi cavernicola: VANDEL 1958, p. 85.
Trichoniscus cavernicolus: VANDEL 1964, p. 731 + 736.
Trichoniscus lindbergi (partim): SCHMALFUSS 1972 a, p. 41.

Kreta: Peristera-Grotte bei Vrachassi, „Megalo Katofyngui" bei Sitia (VANDEL 1958), Höhle bei Tzermiado im Lassithi-Gebirge (leg. PIEPER 1977 — SMNS 1333).

Nur aus den genannten Höhlen bekannt. Der systematische Status in bezug auf *T. lindbergi* ist noch ungeklärt.

21 *Trichoniscus chasmatophilus* Strouhal, 1936

Trichoniscus chasmatophilus: STROUHAL, 1936 a, p. 154; 1936 c, p. 72; VANDEL 1964, p. 737.

Ionische Inseln: Levkas (STROUHAL 1936 a, 1936 c).

Nur von der Insel Levkas bekannt, wo die Art in einer Halbhöhle gefunden wurde. ♂♂ noch nicht beschrieben.

22. *Trichoniscus corcyraeus* Verhoeff, 1901

Trichoniscus corcyraeus: VERHOEFF 1901 b, p. 148; STROUHAL 1929 b, p. 65; 1939 b, p. 176 (partim); 1966, p. 268.
non: *Trichoniscus (Chaliconiscus) corcyraeus* (= *T. matulici,* vgl. STROUHAL 1966): STROUHAL 1936 a, p. 154; 1936 c, p. 68.

Ionische Inseln: Kerkira (VERHOEFF 1901 b, STROUHAL 1966).

Nur von Kerkira (Korfu) bekannt. Wurde in macchienähnlicher Vegetation gefunden.

23. *Trichoniscus fragilis* Racovitza, 1908

Trichoniscus fragilis: VANDEL 1958, p. 82, 1964, p. 736; SCHMALFUSS 1972 a, p. 42; 1972 b, p. 571.
Trichoniscus (Spiloniscus) rhodiensis: ARCANGELI 1934, p. 60; 1937, p. 85.
Trichoniscus (Spiloniscus?) sp.: ARCANGELI 1934, p. 62.
Trichoniscus rhodiensis: SCHMALFUSS 1972 b, p. 571.

Mittelgriechenland: „Caverne corycienne" bei Delfi (VANDEL 1958);
Südliche Sporaden: Rodos (ARCANGELI 1934, 1937), Karpathos (SCHMALFUSS 1972 b);
Kreta: Achirospilo auf Akrotiri, Sarkos-Grotte SW Iraklio (VANDEL 1958).

Wahrscheinlich zirkummediterran verbreitet, außerdem findet sich die Art an der französischen Atlantikküste. Bei Delfi und auf Kreta wurde sie in Höhlen gefunden, auf Karpathos im Humus neben einer Quelle.

24. *Trichoniscus halophilus* Vandel, 1951

Trichoniscus halophilus: MATSAKIS 1973, p. 213

Ionische Inseln: Kefallinia (MATSAKIS 1973)

Die Art ist von der französischen Mittelmeerküste, aus Marokko und von dem genannten griechischen Fundort bekannt. Bewohner des Supralitorals.

25. *Trichoniscus intermedius* Vandel, 1958

Trichoniscus lindbergi intermedius: VANDEL 1958, p. 84.
Trichoniscus intermedius: VANDEL 1964, p. 731 + 736.
Trichoniscus lindbergi (partim): SCHMALFUSS 1972 a, p. 41.

Kreta: Höhle NW Paleochora (VANDEL 1958).

Nur von der Typenlokalität bekannt. Möglicherweise konspezifisch mit *T. lindbergi.*

26. *Trichoniscus lindbergi* Vandel, 1958

Trichoniscus lindbergi lindbergi: VANDEL 1958, p. 83; 1959, p. 137.
Trichoniscus lindbergi: VANDEL 1964, p. 731 + 736; 1968, p. 622; SCHMALFUSS 1972 a, p. 41; 1975, p. 32.
Trichoniscus euboensis: VANDEL 1964, p. 731, 732, 736.

Mittelgriechenland: Delfi („Caverne Corycienne", VANDEL 1959, 1964), Euböa (Grotte Agia Triada bei Karistos, VANDEL 1964);
Kreta: Spilio Lamia bei Margarites (VANDEL 1958), Kalamatu- und Krionerida-Höhle bei Vafe (VANDEL 1968), Omalos-Höhle (SCHMALFUSS 1975; leg. PIEPER 1974 — SMNS 1312), Höhle bei Kamaraki (leg. PIEPER 1974 —SMNS 1315).

Nur von den obengenannten Lokalitäten bekannt. Höhlenbewohner. Möglicherweise sind *T. intermedius* und *T. cavernicola* konspezifisch mit *T. lindbergi.*

27. *Trichoniscus matulici* Verhoeff, 1901

Trichoniscus (Chaliconiscus) corcyraeus (non VERHOEFF, Verwechslung): STROUHAL 1936 a, p. 154; 1936 c, p. 68.
Trichoniscus corcyraeus (non VERHOEFF, partim): STROUHAL 1939 b, p. 176.
Trichoniscus matulicii: STROUHAL 1961, p. 182; 1966, p. 265.
Trichoniscus matulici stygivagus: VANDEL 1964, p. 737.

Ionische Inseln: Kerkira (Korfu) (STROUHAL 1936 a, 1961, 1966).

Aus Mittel- und Süditalien, Jugoslawien und von der Insel Kerkira bekannt. Höhlenbewohner.

28. *Trichoniscus pusillus* Brandt, 1833

Trichoniscus spec.: SCHMALFUSS 1975, p. 32.

Nordgriechenland: Olymp (SCHMALFUSS 1975 (♀); leg. SCHMALFUSS 1976 (♂) — SMNS 1729, 1799).

Die Art ist aus ganz Europa, aus Algerien und aus Vorderasien bekannt, außerdem wurde sie in Nordamerika eingeschleppt. Für Griechenland sind die obengenannten Funde die einzigen Nachweise. Bewohner feuchter Laubwälder.

Trichoniscus spec.

Ostgriechenland: Arsakli bei Thessaloniki (leg. KÜHNELT 1960 — SMNS 1684, ♀).

Unterfamilie **Haplophthalminae**

Gattung *Acteoniscus* Vandel, 1955

29. *Acteoniscus petrochilosi* Vandel, 1955

Acteoniscus Petrochilosi: VANDEL 1955, p. 57; 1959, p. 137.
Acteoniscus petrochilosi: STRINATI 1955, p. 9; VANDEL 1964, p. 738.

Mittelgriechenland: Keratea-Grotte SW Athen (VANDEL 1955, 1959).

Nur von der Typenlokalität bekannt.

Gattung *Cretoniscellus* Vandel, 1958

30. *Cretoniscellus aegaeus* (Schmalfuss, 1972)

Calconiscellus aegaeus: SCHMALFUSS 1972 a, p. 40.
Cretoniscellus aegaeus: SCHMALFUSS 1977 a, p. 156ff.; 1978, p. 265ff.

Kreta: S Pachia Ammos (SCHMALFUSS 1972 a).

Nur die Typenserie bekannt, die in einem Wasserloch unter Steinen *im* Wasser gefunden wurde.

31. *Cretoniscellus strinatii* (Vandel, 1955)

Haplophthalmus Strinatii: VANDEL 1955, p. 53; 1959, p. 137; STRINATI 1955, p. 9.
Haplophthalmus strinatii: VANDEL 1964, p. 737.
Cretoniscellus dryopeorum: VANDEL 1964, p. 733, 737.

Mittelgriechenland: Attika (Höhle im Pendeliko-Gebirge, VANDEL 1955; Höhlen im Imittos-Gebirge, VANDEL 1955, 1959), Euböa (Grotte Agia Triada bei Karistos, VANDEL 1964).

Nur von den genannten Lokalitäten bekannt. Höhlenbewohner. Eventuell gehört auch *C. strouhali* von Kreta zu dieser Art.

32. *Cretoniscellus strouhali* Vandel, 1958

Cretoniscellus strouhali: VANDEL 1958, p. 88; 1964, p. 737; SCHMALFUSS 1972 a, p. 40.

Kreta: Höhle „Megalo Katofyngui" bei Sitia (VANDEL 1958).

Nur von der Typenlokalität bekannt.

Gattung *Graeconiscus* Strouhal, 1940

33. *Graeconiscus paxi* Strouhal, 1961

Graeconiscus paxi: STROUHAL 1961, p. 178; 1966, p. 270; VANDEL 1964, p. 738.

Ionische Inseln: Kerkira (Höhle bei Kassiopi, STROUHAL 1961).

Nur von der Typenlokalität bekannt. Möglicherweise konspezifisch mit *G. tricornis.*

34. *Graeconiscus tricornis* (Strouhal, 1936)

Cyphoniscellus (Calconiscellus) tricornis: STROUHAL 1936 a, p. 156; 1936 c, p. 72.
Graeconiscus tricornis: STROUHAL 1940, p. 15, 18; 1961, p. 182; 1966, p. 270; VANDEL 1964 c, p. 737.

Ionische Inseln: Kerkira (bei Gasturi, STROUHAL 1936 a).

Nur von der Typenlokalität bekannt. Lebt endogäisch in Felsspalten. Möglicherweise konspezifisch mit *G. paxi,* eventuell auch mit *G. xerovunensis.*

35. *Graeconiscus xerovunensis* (Strouhal, 1954)

Epironiscellus xerovunensis: STROUHAL 1940, p. 19; 1942, p. 148; 1954, p. 576.
Graeconiscus xerovunensis: STROUHAL 1961, p. 183; VANDEL 1964, p. 737.

Nordgriechenland: Epirus (Schachthöhle bei Platanusa, STROUHAL 1954).

Nur von der Typenlokalität bekannt (1 ♀). Gehört möglicherweise zu *G. tricornis.*

Gattung *Haplophthalmus* Schoebl, 1860

36. *Haplophthalmus danicus* Budde-Lund, 1880

Haplophthalmus epiroticus: STROUHAL 1940, p. 17; 1942, p. 146, 148.
Haplophthalmus danicus: STROUHAL 1954, p. 571.

Nordgriechenland: Epirus (bei Nisista und Platanusa, STROUHAL 1954 b), Olymp (leg. SCHMALFUSS — SMNS 1728, 1729), Thessaloniki (leg. KÜHNELT 1960 — SMNS 1684).

Die Art ist über fast ganz Europa sowie in Nordafrika verbreitet, außerdem wurde sie nach Nordamerika und Japan verschleppt (vgl. GRUNER 1966, p. 206). Lebt endogäisch in feuchtem, humusreichem Substrat.

37. *Haplophthalmus graecus* Verhoeff, 1908

Haplophthalmus graecus: VERHOEFF 1908 a, p. 190, 194; ARCANGELI 1923, p. 283; STROUHAL 1929 a, p. 65.

Mittelgriechenland: Attika (Pentelikon, VERHOEFF 1908 a).

Nur von der genannten Lokalität bekannt. Ökologie unbekannt. Möglicherweise identisch mit *H. danicus* (vgl. ARCANGELI 1923, p. 284).

Gattung *Monocyphoniscus* Strouhal, 1939

38. *Monocyphoniscus caniensis* (Vandel, 1958)

Kosswigius caniensis: VANDEL 1958, p. 85; 1964, p. 737.
Monocyphoniscus caniensis: VANDEL 1968, p. 622; SCHMALFUSS 1972 a, p. 41.

Kreta: Grotte Agia Sofia bei Topolia (VANDEL 1958), Kamilari-Höhle bei Iraklio (VANDEL 1968).

Nur von den genannten Höhlen bekannt.

Gattung *Minoscellus* Vandel, 1958

39. *Minoscellus caecus* Vandel, 1958

Minoscellus caecus: VANDEL 1958, p. 90; 1964, p. 738; SCHMALFUSS 1972 a, p. 40.

Kreta: Spilio Lamia bei Margarites, Sarkos-Grotte 20 km SW Iraklio (VANDEL 1958).

Nur von den genannten Höhlen bekannt (2 ♀♀).

Familie **ONISCIDAE**

Unterfamilie **Scyphacinae**

Gattung *Armadilloniscus* Uljanin, 1875

40. *Armadilloniscus litoralis* Budde-Lund, 1885

Armadilloniscus littoralis: VANDEL 1946, p. 169.

Mittelgriechenland: Umgebung Athen (VANDEL 1946).

Die Art ist im nördlichen Mittelmeergebiet von Frankreich bis zur türkischen Ägäisküste verbreitet (türkischer Nachweis s. GELDIAY & KOCATAS 1972, p. 27). Sie besiedelt den Spülsaum der Meeresküste.

Unterfamilie **Bathytropinae**

Gattung *Rodoniscus* Arcangeli, 1934

41. *Rodoniscus anophthalmus* Arcangeli, 1934

Rodoniscus anophthalmus: ARCANGELI 1934, p. 57; 1937, p. 85; SCHMALFUSS 1972 b, p. 577.

Südliche Sporaden: Rodos (ARCANGELI 1934, 1937), Kos (ARCANGELI 1934).

Nur von den beiden genannten Inseln bekannt. Ökologische Daten liegen nicht vor.

Gattung *Bathytropa* Budde-Lund, 1885

42. *Bathytropa granulata* Aubert & Dollfus, 1890

Labyrinthasius graecus: VERHOEFF 1929, p. 118; STROUHAL 1937 e, p. 225.
Bathytropa granulata: VANDEL 1958, p. 91; 1968, p. 622; SCHMALFUSS 1972 a, p. 43; 1975, p. 37.

Südliche Sporaden: Nisiros, Kos (SCHMALFUSS 1975);
Kreta: ? Knossos (VERHOEFF 1929 b), Guverneto, Iraklio (VANDEL 1958 b), Kamilàri-Höhle bei Iraklio, Spilja-Höhle bei Rethimno (VANDEL 1968 e) Topolia (VANDEL 1958 b, SCHMALFUSS 1975), Insel Gavdos (SCHMALFUSS 1975).

Die Art ist aus Südfrankreich und aus Griechenland bekannt. Wurde in trockenen Biotopen und in Höhlen gefunden.

43. *Bathytropa dollfusi* Strouhal, 1936

Bathytropa dollfusi: STROUHAL 1936 a, p. 169; 1936 c, p. 87.

Ionische Inseln: Levkas (STROUHAL 1936 a).

Nur von der Typenlokalität bekannt. Wurde im Gesiebe aus einer Felsspalte gefunden.

Familie **PHILOSCIIDAE**

Gattung *Philoscia* Latreille, 1804

44. *Philoscia dalmatica* Verhoeff, 1901

Philoscia muscorum dalmatica: VERHOEFF 1901 b, p. 146.
Philoscia (Philoscia) dalmatica: Verhoeff 1908 b, p. 352; STROUHAL 1929 a, p. 66; 1938, p. 19.

Mittelgriechenland: Trichonis-See (leg. SCHMALFUSS 1978 — SMNS 1086);
Peloponnes: ohne nähere Ortsangabe (VERHOEFF 1901 d).

Die Art ist zirkumadriatisch in Italien, Jugoslawien und Griechenland verbreitet. Ökologische Daten liegen nicht vor.

45. *Philoscia muscorum* (Scopoli, 1763)

Philoscia muscorum: BUDDE-LUND 1896, p. 41.
Philoscia (Philoscia) muscorum: STROUHAL 1929 a, p. 65; 1937 e, p. 206.
Philoscia (Philoscia) muscorum muscorum: STROUHAL 1938, p. 18.

Peloponnes: Arkadien (Vitina, STROUHAL 1929 a);
? Kykladen: Kea (BUDDE-LUND 1896).

Die Art ist in Europa mit Ausnahme des Nordens und Ostens verbreitet, außerdem wurde sie in Nordamerika eingeschleppt (VANDEL 1962, p. 510). Ökologisch ist sie Ubiquist, benötigt jedoch offenbar ozeanisches Klima und ein vergleichsweise hohes Mindestmaß an Feuchtigkeit.

Gattung *Chaetophiloscia* Verhoeff, 1908

46. *Chaetophiloscia cellaria* (Dollfus, 1884)

? *Philoscia attica:* VERHOEFF 1901 c, p. 419.
? *Chaetophiloscia attica:* VERHOEFF 1908 b, p. 356; STROUHAL 1929 a, p. 67; DALENS 1968, p. 85; VANDEL 1969, p. 13

Neophiloscia magnopunctata: STROUHAL 1929 b, p. 39, 43; 1937 e, p. 208.
Philoscia cellaria: ARCANGELI 1929, p. 260; STROUHAL 1937 e, p. 207.
Philoscia pseudocellaria: ARCANGELI 1934, p. 52
Chaetophiloscia pseudocellaria: VANDEL 1946, p. 170; 1955, p. 59; 1959, p. 139; 1964, p. 738; REMY 1951, p. 112; STRINATI 1955, p. 8, 9; THEODORIDES 1960, p. 322.
Chaetophiloscia cellaria: KANELLIS 1946, p. 5; SCHMALFUSS 1972 b, p. 574.
Chaetophiloscia magnopunctata: SCHMALFUSS 1972 a, p. 42; 1972 b, p. 574; 1975, p. 34.
Chaetophiloscia sicula (non VERHOEFF 1908): VANDEL 1958, p. 82; SCHMALFUSS 1972 a, p. 42.

Ostgriechenland: Chortiatis E Thessaloniki (leg. KÜHNELT 1960 — SMNS 1731);
Nordgriechenland: Vodena bei Edessa (VANDEL 1946);
Mittelgriechenland: Kifissia („*Ch. attica*") (STROUHAL 1929 a), Kereatea-Höhle in Attika (VANDEL 1959), Imittos-Gebirge (VANDEL 1955, THEODORIDES 1960), Vari in Attika (VANDEL 1955), Euböa („*Ch. attica*") Keramu, DALENS 1968, VANDEL 1969);
Peloponnes: Argos („*Ch. attica*") (STROUHAL 1929 a), Githio (leg. SCHEUERN 1977 — SMNS 1779);
Nordostägäische Inseln: Mitilini (Agiassos, leg. PIEPER & RUNZE 1978 — SMNS 1889);
Südliche Sporaden: Kos (SCHMALFUSS 1975 b; leg. SCHMALFUSS 1976 — SMNS 1687), Nisiros (SCHMALFUSS 1975), Rodos (ARCANGELI 1929, 1934, SCHMALFUSS 1972 b), Karpathos (ARCANGELI 1934, SCHMALFUSS 1972 b, 1975);
Kykladen: Naxos (SCHMALFUSS 1975; leg. MALICKY 1976 — SMNS 1746), Thira, Palea Kaimeni bei Thira (SCHMALFUSS 1975);
Kreta: Kastelli Kisamu (STROUHAL 1929 c), Lassithi, Sitia, Pahia Ammos, Kamares, Kurna-See, Levka Ori (SCHMALFUSS 1972 a), Agia Varvara, Finikodasos, Ierapetra, Akrotiri (SCHMALFUSS 1975), Chora Sfakio, Rodopu (leg. HIRTH 1976 — SMNS 1316, 1317), Insel Gavdos S Kreta (SCHMALFUSS 1975), Insel Avgo N Iraklio (leg. PIEPER 1977 — SMNS 1331).

Betrachtet man die Form *Ch. magnopunctata* (= *Ch. pseudocellaria*) als konspezifisch mit *Ch. cellaria*, wie es hier getan wird, dann erstreckt sich die Verbreitung der Art über den gesamten nördlichen Mittelmeerraum, von Katalonien bis zum Libanon (vgl. VANDEL 1962). In Griechenland kommt die Art hauptsächlich in trockenen Baumbeständen vor, findet sich jedoch auch auf kleinen Inseln ohne Baumbewuchs. Außerdem wird sie öfter in Höhlen angetroffen.

47. *Chaetophiloscia elongata* (Dollfus, 1884)

Philoscia elongata: DOLLFUS 1896, p. 586; VERHOEFF 1901 b, p. 146.
? *Philoscia (Chaetophiloscia) elongata:* ARCANGELI 1934, p. 52.
Chaetophiloscia elongata: STROUHAL 1929 a, p. 66; 1929 b, p. 41; 1936 a. p. 159; 1936 b, p. 197; 1936 c, p. 73; 1937 b, p. 128; 1937 e, p. 207; 1939 b, p. 52; 1942, p. 148; 1954, p. 576; 1966, p. 271; DALENS 1968, p. 85; MATSAKIS 1969 b, p. 134.
Chaetophiloscia leucadia: STROUHAL 1936 a, p. 160; 1936 c, p. 74.

Nordgriechenland: bei Arta (STROUHAL 1954), ? Katerini (leg. SCHMALFUSS 1976 — SMNS 1659, nur ♀);
Mittelgriechenland: Euböa (Keramu, DALENS 1968; Krokidia, MATSAKIS 1969 b), ? Attika (zw. Elefsis und Thive, leg. SCHMALFUSS 1978 — SMNS 1850, nur ♀);
Ionische Inseln: Korfu (VERHOEFF 1901 b, STROUHAL 1936 c, 1937 b, 1966, DOLLFUS 1896), Levkas (STROUHAL 1936 a, 1936 c, 1954; ? leg. SCHMALFUSS 1978 — SMNS 1872, nur ♀), Kalamos (STROUHAL 1954), Kefallinia (STROUHAL 1936 a, 1936 c), Zakinthos (STROUHAL 1941);

? Nördliche Sporaden: Skiros (STROUHAL 1929 b, nur ♀♀);
? Südliche Sporaden: Rodos (ARCANGELI 1934, nur ♀♀, Bestimmung zweifelhaft);
? Kykladen: Serifos (STROUHAL 1936 b, nur ♀♀).

Die Art ist zirkummediterran verbreitet. Nach VANDEL (1962, p. 496) ist sie ein Bewohner feuchter Stellen in der Ebene, der gebirgige Gebiete völlig meidet. In Griechenland wurde die Art jedoch durchgehend an trockenen, mit Macchie bestandenen Berghängen oder in Olivenhainen gefunden.

48. *Chaetophiloscia hadjissarantosi* Strouhal, 1938

Chaetophiloscia hadjissarantosi: STROUHAL 1938, p. 19.

Peloponnes: Kalamata (STROUHAL 1938).

Nur von obigem Fundort gemeldet, mit großer Wahrscheinlichkeit konspezifisch mit *Ch. cellaria.*

49. *Chaetophiloscia hastata* Verhoeff, 1929

Chaetophiloscia hastata: DALENS 1973 a, p. 123.

Ostgriechenland: Lagune bei Lagos (DALENS 1973 a), Arsakli bei Thessaloniki (leg. KÜHNELT 1960 — SMNS 1684), Alexandrupolis (leg. KINZELBACH et al. 1977 — SMNS 1787).

Die Art ist im östlichen Mediterrangebiet von Italien bis Mesopotamien verbreitet (vgl. VANDEL 1965 b, p. 264). Genauere ökologische Daten liegen nicht vor.

50. *Chaetophiloscia lagoi* (Arcengeli, 1934)

Philoscia (Chaetophiloscia) Lagoi: ARCANGELI 1934, p. 54; 1937, p. 85.
Chaetophiloscia lagoi: SCHMALFUSS 1972 b, p. 577.

Südliche Sporaden: Rodos (Arcangeli 1937).

Die Art ist von den Inseln Rodos und Zypern bekannt (s. STROUHAL 1969, p. 315). Für das Material, das der Erstbeschreibung zugrunde liegt, wird von ARCANGELI (1934) die Lokalität „Nixi" angegeben; ob es sich hierbei um die Insel Naxos handelt, wie dies bei STROUHAL (1969) und SCHMALFUSS (1972 b), impliziert wird, ist zweifelhaft.

51. *Chaetophiloscia penteliconensis* (Verhoeff, 1901)

Philoscia penteliconensis: VERHOEFF 1901 c, p. 419.
Chaetophiloscia penteliconensis: STROUHAL 1929 a, p. 67; 1938, p. 19.

Mittelgriechenland: Attika (Penteliko-Gebirge, VERHOEFF 1901 c);
Peloponnes: Messenien (Berg Ithome, VERHOEFF 1901 c).

Die unter diesem Namen gemeldeten Tiere sind wahrscheinlich identisch mit *Ch. cellaria.*

52. *Chaetophiloscia sicula* Verhoeff, 1908

Chaetophiloscia sicula: DALENS 1968, p. 85; 1973 b, p. 977; SCHMALFUSS 1975, p. 35.
non *Chaetophiloscia sicula:* VANDEL 1958, p. 82; SCHMALFUSS 1972 a, p. 42.

Ostgriechenland: Thessaloniki (SCHMALFUSS 1975);
Mittelgriechenland: Nord-Euböa (DALENS 1968, 1973 b).

Die Meldungen dieser Art von Kreta betreffen *Ch. cellaria* (s. SCHMALFUSS 1975, p. 35). Die Art ist aus Frankreich, Italien und Griechenland bekannt. Über die Ökologie liegen keine brauchbaren Daten vor.

53. *Chaetophiloscia solerii* (Arcangeli, 1937)

Philoscia (Chaetophiloscia) sp.: ARCANGELI 1934, p. 57.
Philoscia (Chaetophiloscia) Solerii: ARCANGELI 1937, p. 83.
Chaetophiloscia solerii: SCHMALFUSS 1972 b, p. 576.

Südliche Sporaden: Simi (leg. SCHMALFUSS 1976 — SMNS 1670), Rodos (ARCANGELI 1934, 1937, SCHMALFUSS 1972 b; leg. SCHMALFUSS 1976 — SMNS 1662).

Die Art ist von Rodos und Zypern bekannt (vgl. VANDEL 1965 a, p. 821, 828, STROUHAL 1969, p. 315) und kommt sehr wahrscheinlich auch auf dem kleinasiatischen Festland vor. Möglicherweise beansprucht sie feuchtere Mikrobiotope als *Ch. cellaria.*

Chaetophiloscia spec.

Ostgriechenland: zw. Thessaloniki u. Stavros (leg. KINZELBACH et al. 1977 — SMNS 1791, nur ♀);
Peloponnes: Olimpia (leg. ? — SMF, nur ♀).

Familie HALOPHILOSCIIDAE

Gattung *Halophiloscia* Verhoeff, 1908

54. *Halophiloscia couchi* (Kinahan, 1858)

Halophiloscia aristotelis: STROUHAL 1929 a, p. 65; 1936 b, p. 197; 1937 e, p. 204; SCHMALFUSS 1972 a, p. 42; 1972 b, p. 572.
Halophiloscia fucorum: STROUHAL 1939 b, p. 178.
? *Halophiloscia* sp.: VANDEL 1946, p. 169.
Halophiloscia couchi: MATSAKIS 1972 a, p. p. 109; 1972 b, p. 88; SCHMALFUSS 1975, p. 36.

? Ostgriechenland: Thessaloniki (VANDEL 1946, nur ♀);
Mittelgriechenland: Thessalien (Achilio, MATSAKIS 1972 b), Euböa (Jaltra, Chalkis MATSAKIS 1972 b), Insel Egina (STROUHAL 1929 a, MATSAKIS 1972 b);
Peloponnes: Kivario, Kalamata, Lambiri (MATSAKIS 1972 b), Githio (leg. KINZELBACH et al. 1977 — SMNS 1790);
Ionische Inseln: Zakinthos (STROUHAL 1939 b);
Nordostägäische Inseln: Klippe Kalogeri zw. Chios und Andros (leg. PIEPER & RUNZE 1978 — SMNS 1890);
Südliche Sporaden: Nisiros (SCHMALFUSS 1975), Rodos, Karpathos (SCHMALFUSS 1972 b);
Kykladen: Milos (STROUHAL 1936 b), Mikonos (MATSAKIS 1972 b);
Kreta: Pahia Ammos (SCHMALFUSS 1972 a), Timbaki, Kastelli Kisamu (MATSAKIS 1972 a).

Die Art ist an den Küsten des Schwarzen und des Mittelmeeres verbreitet sowie an der Atlantik-Küste von Senegal bis Großbritannien und auf den Atlantischen Inseln. Bewohner des marinen Felsstrandes.

55. *Halophiloscia hirsuta* Verhoeff, 1928

Halophiloscia hirsuta: SCHMALFUSS 1972 b, p. 573; 1975, p. 36.

Südliche Sporaden: Rodos, Karpathos (SCHMALFUSS 1972 b);
Kykladen: Naxos (SCHMALFUSS 1975);
Kreta: Georgiupolis (SCHMALFUSS 1975).

H. hirsuta ist von der französischen Riviera, von den Küsten Italiens und Nord-Jugoslawiens und von den Ägäischen Inseln bekannt. Bewohnt Felsküsten und steinige Strände.

Gattung *Stenophiloscia* Verhoeff, 1908

56. *Stenophiloscia pieperi* Schmalfuss, 1972

Stenophiloscia pieperi (partim): SCHMALFUSS 1972 c, p. 427.
Stenophiloscia pieperi: SCHMALFUSS 1975, p. 37.

Südliche Sporaden: Nisiros (SCHMALFUSS 1972 c).

Nur von der Typenlokalität Nisiros bekannt. Genauere ökologische Angaben liegen nicht vor.

57. *Stenophiloscia vandeli* Matsakis, 1967

Halophiloscia (Stenophiloscia) vandeli: MATSAKIS 1967, p. 53.
Stenophiloscia pieperi (partim, Verwechslung): SCHMALFUSS 1972 c, p. 429.
Stenophiloscia vandeli: SCHMALFUSS 1975, p. 36.

Mittelgriechenland: Euböa (Keramu, MATSAKIS 1967);
Peloponnes: Velanidia (leg. SCHMALFUSS 1978 — SMNS 1876);
Kykladen: Naxos (SCHMALFUSS 1972 c);
Kreta: Limin Chersonisu (SCHMALFUSS 1975).

Nur von den obengenannten ägäischen Lokalitäten bekannt. Bewohnt steinige Strände.

58. *Stenophiloscia zosterae* Verhoeff, 1928

Halophiloscia (Stenophiloscia) zosterae: VANDEL 1962, p. 490.
Stenophiloscia dalmatica: SCHMALFUSS 1972 a, p. 42.
Stenophiloscia zosterae: SCHMALFUSS 1975, p. 36.

Mittelgriechenland: Lutraki bei Korinth (VANDEL 1962), Euböa (Marmari, leg. SCHMALFUSS 1978 — SMNS 1846);
Kykladen: Thira, Astipalea (SCHMALFUSS 1975);
Kreta: Sitia (SCHMALFUSS 1972 a).

Die Art ist bekannt von der französischen Mittelmeerküste, von der italienischen Riviera, aus Dalmatien und von den Ägäischen Inseln. Bewohnt Sand- und Kiesstrände.

Familie **PLATYARTHRIDAE**

Gattung *Platyarthrus* Brandt, 1833

59. *Platyarthrus beieri* Strouhal, 1954

Platyarthrus beieri: STROUHAL 1942, p. 147; 1954, p. 599.

Peloponnes: Mistra bei Sparta (leg. KÜHNELT 1961 — SMNS 1814);
Ionische Inseln: Levkas (STROUHAL 1942);
Kykladen: Siros (leg. SCHMALFUSS 1976 — SMNS 1694).

Die Art ist nur von den hier genannten griechischen Lokalitäten bekannt. Die Tiere von Siros wurden an einem Trockenhang in einem Ameisennest gefunden.

60. *Platyarthrus hoffmannseggi* Brandt, 1833

Platyarthrus hoffmannseggi: STROUHAL 1942, p. 148; 1954, p. 599; VANDEL 1946, p. 170.

Nordgriechenland: Epirus (Platanusa, STROUHAL 1942), Olymp (Fotina, leg. SCHMALFUSS 1976 — SMNS 1725, 1726, 1727; E Karia, leg. SCHMID 1976 — SMNS 1799);
Mittelgriechenland: Thessalien (Meteora, Platis-Lithos, VANDEL 1946).

Die Art ist von Südskandinavien bis Nordafrika und von Großbritannien bis Kleinasien verbreitet, außerdem wurde sie nach Nordamerika eingeschleppt (vgl. GRUNER 1966, p. 220). Im Süden des Verbreitungsgebietes findet sie sich nur in feuchteren Gebieten mit sommergrünen Laubgehölzen. Obligatorischer Ameisengast. Näheres zur Ökologie vgl. JANUS (1949), MATHES & STROUHAL (1954), SCHMALFUSS (1977 a).

61. *Platyarthrus lindbergi* Vandel, 1959

Platyarthrus lindbergi: VANDEL 1959, p. 137.

Nordgriechenland: Olymp (E Karia, leg. SCHMALFUSS 1976 — SMNS 1799);
Mittelgriechenland: Insel Salamis (VANDEL 1959).

Die Art ist nur von den beiden genannten Fundorten bekannt. Die Typenserie wurde in einer Höhle gefunden, die Tiere vom Olymp unter Steinen in feuchtem Laubwald.

62. *Platyarthrus schoebli* Budde-Lund, 1885

Platyarthrus Schöblii: ARCANGELI 1934, p. 47; MENOZZI 1941, p. 2.
Platyarthrus Schöblii aegaeus: ARCANGELI 1937, p. 83.
Platyarthrus schöbli kislarensis: VANDEL 1965 d, p. 619.
Platyarthrus schoebli: SCHMALFUSS 1972 a, p. 43; 1972 b, p. 572.

Mittelgriechenland: Euböa (Distos, VANDEL 1965 c; Marmari, leg. SCHMALFUSS 1978 — SMNS 1846);
Südliche Sporaden: Rodos (ARCANGELI 1934, 1937, MENOZZI 1941);
Kreta: Pachia Ammos (SCHMALFUSS 1972 a), Zakros (leg. SCHAWALLER 1978 — SMNS 1083).

Die Art ist im Mediterrangebiet von Marokko bis Kleinasien und auf den Kanarischen Inseln verbreitet. Sie bewohnt Gebiete mit xerothermem Klima (Macchienvegetation) und lebt in Ameisennestern (näheres s. VANDEL 1962, SCHMALFUSS 1977 a).

Familie PORCELLIONIDAE

Gattung *Agabiformius* Verhoeff, 1908

63. *Agabiformius lentus* (Budde-Lund, 1885)

Porcellio pseudopullus: VERHOEFF 1901 b, p. 143.
Leptotrichus (Agabiformius) corcyraeus: VERHOEFF 1908 a, p. 182.
Agabiformius corcyraeus: VERHOEFF 1908 b, p. 369.
Angara lenta: ARCANGELI 1914, p. 17.
Porcellio (Agabiformius) corcyraeus: VERHOEFF 1917, p. 164; STROUHAL 1929 a, p. 67; 1936 a, p. 168; 1936 c, p. 83.
Porcellio (Agabiformius) lentus: STROUHAL 1929 a, p. 67; 1936 b, p. 197; 1937 e, p. 221; ARCANGELI 1934, p. 46.
Porcellio (Agabiformius) spec.: STROUHAL 1929 b, p. 44.
Agabiformius lentus: ? ARCANGELI 1937, p. 84; VANDEL 1959, p. 139; STROUHAL 1966, p. 284; SCHMALFUSS 1972 a, p. 44; 1972 b, p. 577; 1975, p. 40 (partim).
Porcellio (Agabiformius) lentus lentus: STROUHAL 1938, p. 28; 1939 b, p. 182.
Porcellio lentus lentus: STROUHAL 1939 b, p. 175.
Porcellio lentus corcyraeus: STROUHAL 1939 b, p. 176.

Mittelgriechenland: Attika (Kereatea-Höhle, VANDEL 1959), Euböa (Distos-See, leg. SCHMALFUSS 1978 — SMNS 1855);
Peloponnes: ohne Fundort (VERHOEFF 1901 b), Akrokorinth (leg. KÜHNELT 1967 — SMNS 1667), ? S Kardamili (leg. SCHMALFUSS 1978 — SMNS 1080, nur ♀);
Ionische Inseln: Kerkira (Korfu) (VERHOEFF 1908 a, STROUHAL 1936 c, 1966), Levkas, Kefallinia (STROUHAL 1936 c), Zakinthos (STROUHAL 1939 b);

Nördliche Sporaden: Skiros (STROUHAL 1929 b);
Südliche Sporaden: Nisiros (SCHMALFUSS 1975), Rodos (ARCANGELI 1914, 1934);
Kykladen: Kithnos (STROUHAL 1936 b);
Kreta: Akrotiri (STROUHAL 1937 e), Kurna-See, Matala, Insel Gavdos (SCHMALFUSS 1975), Sitia (SCHMALFUSS 1972 a).

Die Art besiedelt das Mittelmeergebiet; sie wurde außerdem vielerorts synantrop eingeschleppt (näheres s. STROUHAL 1969). Scheint an Gewässernähe gebunden zu sein.

64. *Agabiformius obtusus* (Budde-Lund, 1909)

Agabiformius lentus (non BUDDE-LUND, Verwechslung): ? ARCANGELI 1937, p. 84; SCHMALFUSS 1975, p. 40 (partim).

Südliche Sporaden: Kos (leg. SCHMALFUSS 1976 — SMNS 1677), Karpathos (? ARCANGELI 1937, SCHMALFUSS 1975; leg. PIEPER 1977 — SMNS 1076).

Verbreitung: Bisher bekannt von der Insel Linosa, Libyen, Ägypten, Nubien, Israel, Libanon, Zypern (s. STROUHAL 1969, p. 330). Die Art ist offenbar an das Meeresufer gebunden. Zur Synonymie s. STROUHAL (1969).

Gattung *Leptotrichus* Budde-Lund, 1885

65. *Leptotrichus naupliensis* (Verhoeff, 1901)

Leptotrichus Panzerii (non AUDOUIN): BUDDE-LUND 1896, p. 41; ARCANGELI 1914, p. 17; 1934, p. 47; 1937, p. 84.
Porcellio naupliensis: VERHOEFF 1901 c, p. 403; 1902, p. 255.
Leptotrichus (Euleptotrichus) naupliensis: VERHOEFF 1908 a, 182.
Leptotrichus naupliensis: STROUHAL 1928 b, p. 796; 1929 a, p. 82; 1929 b, p. 41, 53; 1936 b, p. 128; 1937 e, p. 223; 1937 c, p. 181; 1938, p. 32, 1960, p. 94; SCHMALFUSS 1975, p. 40.
Leptotrichus panzerii (non AUDOUIN, partim): STROUHAL 1929 a, p. 81.
Leptotrichus panzerii (non AUDOUIN): STROUHAL 1929 b, p. 40
Porcelio (sic, Druckfehler) *(Leptotrichus) Panzeri* (non AUDOUIN): ARCANGELI 1929, p. 266.
Leptotrichus panzeri (non AUDOUIN, partim): STROUHAL 1937 e, p. 222; SCHMALFUSS 1972 a, p. 44; 1972 b, p. 592.
Leptotrichus naupliensis thermiensis: STROUHAL 1936 b, p. 198; 1937 e, p. 224.

Mittelgriechenland: Kifissia (VERHOEFF 1901 c), ? Imittos (Hymettos) (STROUHAL 1929 a, vgl. jedoch STROUHAL 1960), Euböa (Limni, leg. KÜHNELT 1972 — SMNS 1829);
Peloponnes: Nafplio (Nauplia), Patras (VERHOEFF 1901 c), Mikine (Mykenae) (STROUHAL 1937 b), Githio (STROUHAL 1937 c; leg. KINZELBACH et al. 1977 — SMNS 1783), W Neapolis (leg. SCHMALFUSS 1978 — SMNS 1878);
Nördliche Sporaden: Skiros (STROUHAL 1929 b);
Südliche Sporaden: Nisiros (SCHMALFUSS 1975), Rodos (ARCANGELI 1914, 1929, 1934, SCHMALFUSS 1972 b, 1975; leg. SCHMALFUSS 1976 — SMNS 1660), Karpathos (ARCANGELI 1937, SCHMALFUSS 1972 b, 1975);
Kykladen: Kithnos (STROUHAL 1936 b), ? Mikonos (STROUHAL 1928 b, 1929 a, vgl. jedoch STROUHAL 1960), Dilos (STROUHAL 1929 a), Keros, Anidros (STROUHAL 1936 b), Siros, Thira, Sirina, Kandeliusa (SCHMALFUSS 1975);
Kreta: Chania (BUDDE-LUND 1896), Kurna-See (SCHMALFUSS 1975), Sitia (SCHMALFUSS 1972 a)

Verbreitung: Östliches Mittelmeergebiet (Ost-Sizilien, Küsten und Inseln der südlichen Ägäis, südliche Türkei, Zypern, Libanon, Israel, Ägypten, vgl. STROUHAL 1960). Die Art besiedelt vorwiegend trockene, vegetatiosarme Biotope.

66. *Leptotrichus panzeri* (Audouin, 1825)

Leptotrichus panzeri: STROUHAL 1936 a, p. 168; 1936 c, p. 87; 1942, p. 149; 1954, p. 598; SCHMALFUSS 1975, p. 41.
Die übrigen Meldungen von *L. panzeri* aus Griechenland beziehen sich auf *L. naupliensis* (vgl. SCHMALFUSS 1975).

Ostgriechenland: Insel Thasos (SCHMALFUSS 1975);
Peloponnes: Githio (leg. KÜHNELT 1961 — SMNS 1862), Pilos (leg. KÜHNELT 1970 — SMNS 1836);
Ionische Inseln: Levkas (STROUHAL 1936 a, 1954), Kalamos (STROUHAL 1954).

Verbreitung: Küsten des Mittelmeeres, Madeira, Kanarische Inseln, Kapverdische Inseln, Bermuda (eingeschleppt?). Biotopansprüche wie *L. naupliensis.* Auf griechischem Gebiet scheinen die beiden Arten zu vikariieren *(L. panzeri* im Westen und Norden, *L. naupliensis* im Osten und Süden).

67. *Leptotrichus syrensis* (Verhoeff, 1902)

Porcellio syrensis: VERHOEFF 1902, p. 255.
Leptotrichus syrensis: VERHOEFF 1923, p. 223; STROUHAL 1929 a, p. 82; 1937 e, p. 225.

Kykladen: Siros (VERHOEFF 1902; leg. SCHMALFUSS 1976 — SMNS 1698)

Verbreitung: Südliche Türkei und Insel Siros. Das Vorkommen auf der seit Jahrtausenden als Handelsumschlagplatz dienenden Insel Siros ist mit Sicherheit auf anthropogene Verschleppung zurückzuführen. Dort wurde die Art im Hauptort Ermupolis gefunden, während die übrige Insel von *L. naupliensis* besiedelt wird.

Gattung *Lucasius* Kinahan, 1859

Lucasius pallidus (Budde-Lund, 1885)

Porcellio pallidus: BUDDE-LUND 1896, p. 40.
Lucasius pallidus: SCHMALFUSS 1972 b, p. 592.

Diese westmediterrane Art kommt in Griechenland nicht vor. Bei dem Fund auf Karpathos (SCHMALFUSS 1972 b) handelt es sich um *Nagurus aegaeus* (s. dort). Bei dem von Euböa gemeldeten Fund (BUDDE-LUND 1896) muß es sich ebenfalls um eine Verwechslung handeln.

Gattung *Porcellio* Latreille, 1804

68. *Porcellio achilleionensis* Verhoeff, 1901

Porcellio laevis achilleionensis: VERHOEFF 1901 c, p. 404.
Porcellio achilleionensis: VERHOEFF 1907, p. 271; STROUHAL 1966, p. 286; SCHMALFUSS 1975, p. 43.
Porcellio (Euporcellio) achilleionensis: STROUHAL 1928 b, p. 796; 1929 a, p. 81, 1936 a, p. 162; 1936 c, p. 77.
Porcellio (Euporcellio) peloponnesius: STROUHAL 1936 a, p. 163; 1938, p. 28.
Porcellio epirensis: STROUHAL 1942, p. 148.
Porcellio (Porcellio) epirensis: STROUHAL 1954, p. 595.
Porcellio (Porcellio) achilleionensis: STROUHAL 1954, p. 595.

Nordgriechenland: Epirus (Arta, Kumsades, Nisista, Bukr, Katarrakti, Katafigi, Paraskevi, STROUHAL 1954), Grevena (SCHMALFUSS 1975), Pappigos (leg. KÜHNELT 1968 — SMNS 1806, 1822);
Mittelgriechenland: ohne nähere Angaben (VERHOEFF 1907), ? Vardusia (Stavros, leg. KÜHNELT 1973 — SMNS 1815, ♀);

Peloponnes: Englikas, Panachaikon (STROUHAL 1936 a), bei Tripotama (leg. SCHMALFUSS 1978 — SMNS 1881);
Ionische Inseln: Kerkira (VERHOEFF 1901 c, STROUHAL 1936 a, 1936 c, 1954), Levkas (STROUHAL 1929 a, 1936 a, 1954).

Die Art ist von den oben genannten griechischen Fundorten und aus Albanien bekannt. Sie wurde in *Quercus*- und *Abies*-Wald gefunden.

Porcellio atticus Verhoeff, 1907 aus „Attika" ist völlig unzulänglich beschrieben und kann daher hier nicht berücksichtigt werden.

Porcellio dilatatus Brandt, 1833: Die Meldungen dieser Art von Chios und Ikaria (BUDDE-LUND 1896, p. 40) und Kreta (VANDEL 1968, p. 622) sind wahrscheinlich auf Verwechslungen mit anderen *Porcellio*-Arten zurückzuführen. Die westeuropäische Art wird zwar oft synanthrop verschleppt, ein sicherer Nachweis aus Griechenland fehlt jedoch.

69. *Porcellio flavomarginatus* Lucas, 1853

Porcellio flavomarginatus: Lucas 1853, p. 467; BUDDE-LUND 1885, p. 150; 1896, p. 40; CECCONI 1895, p. 190; VERHOEFF 1907, p. 261; ARCANGELI 1929, p. 266; 1937, p. 80; STROUHAL 1929 b, p. 39; VANDEL 1958, p. 82; SCHMALFUSS 1975, p. 46 (pro parte).
Porcellio albomarginatus: VOGL 1876, p. 516; BUDDE-LUND 1885, p. 125.
Porcellio (Euporcellio) werneri: STROUHAL 1928 b, p. 796; 1929 a, p. 73; 1936 b, p. 198; 1937 d, p. 4; 1937 e, p. 212.
Porcellio (Euporcellio) flavomarginatus: STROUHAL 1929 a, p. 73; 1937 d, p. 5; 1937 e, p. 211.
Porcellio (Euporcellio) creticus: STROUHAL 1929 b, p. 39, 48; 1937 e, p. 215; ARCANGELI 1934, p. 40.
Porcellio (Euporcellio) andrius: STROUHAL 1936 b, p. 198; 1937 d, p. 5; 1937 e, p. 213.
Porcellio (Euporcellio) albomarginatus: STROUHAL 1937 d, p. 4.
Porcellio (Euporcellio) rechingeri: STROUHAL 1937 d, p. 4.
Porcellio flavomarginatus flavomarginatus: SCHMALFUSS 1972 a, p. 48.
Porcellio flavomarginatus rechingeri: SCHMALFUSS 1972 b, p. 584.

Südliche Sporaden: Kos (BUDDE-LUND 1896, STROUHAL 1937 d, SCHMALFUSS 1975; leg. MALICKY 1975 — SMNS 1744), Nisiros (BUDDE-LUND 1896, ARCANGELI 1934, SCHMALFUSS 1975), Simi (BUDDE-LUND 1896), Rodos (ARCANGELI 1929, 1934, STROUHAL 1937 d; leg. WILLMANN 1975 — SMNS 1419; leg. SCHMALFUSS 1976 — SMNS 1660), Karpathos (ARCANGELI 1929, 1934, STROUHAL 1937 d, SCHMALFUSS 1972 b, 1975), Armathia (BUDDE-LUND 1896), Kasos (BUDDE-LUND 1896, SCHMALFUSS 1972 b);
Kykladen: Andros (STROUHAL 1937 e), Siros (VOGL 1896, BUDDE-LUND 1896, SCHMALFUSS 1975), Naxos (STROUHAL 1928 b, 1937 e), Sikinos, Amorgos (STROUHAL 1937 e), Thira (BUDDE-LUND 1885, SCHMALFUSS 1975);
Kreta: ohne nähere Angaben (CECCONI 1895, VANDEL 1958), Chania (LUCAS 1853), Samaria-Schlucht (STROUHAL 1929 b, SCHMALFUSS 1972 a; leg. KÜHNELT 1960, 1962 — SMNS 1322, 1328), Akrotiri (STROUHAL 1929 c, SCHMALFUSS 1972 a), Kolimbari, Topolia, Chora Sfakio (SCHMALFUSS 1972 a), Paleochora (SCHMALFUSS 1975), Rethimno (leg. MALICKY 1974 — SMNS 1308), Rodopu (leg. HIRTH 1976 — SMNS 1317), Psiloriti (leg. KÜHNELT 1962 — SMNS 1320) Insel Gavdos (SCHMALFUSS 1975).

Die Art ist von den hier aufgeführten ägäischen Inseln bekannt. Ihre Verbreitungs-Nordgrenze verläuft entlang der 11 °C-Januar-Isotherme wie bei der Schwesterart. *P. messenicus.* Besiedelt trockene Biotope mit schütterer Vegetation (Kiefernbestände, Phrygana).

70. *Porcellio laevis* Latreille, 1804

Porcellio Degeerii: GUÉRIN 1832, p. 50.
Porcellio laevis: BUDDE-LUND 1896, p. 40; DOLLFUS 1896, p. 586; VERHOEFF 1901 c, p. 404; HILLER v. GAERTRINGEN 1909, p. 179; VANDEL 1946, p. 178; 1955, p. 60; 1958, p. 82; REMY 1951, p. 115; STROUHAL 1966, p. 285; SCHMALFUSS 1972 a, p. 49; 1972 b, p. 578; 1975, p. 48.
Porcellio (Mesoporcellio) laevis: STROUHAL 1928 b, p. 796; 1929 a, p. 72; 1929 b, p. 40, 41, 48; ARCANGELI 1934, p. 40.
Porcellio (Mesoporcellio) laevis laevis: STROUHAL 1936 a, p. 162; 1936 b, p. 198; 1936 c, p. 75; 1937 b, p. 128; 1937 e, p. 211; 1937 c, p. 180; 1938, p. 28; 1939 a, p. 258; 1954, p. 594.
Porcellio (Porcellio) laevis: ARCANGELI 1937, p. 84.
Porcellio laevis laevis: STROUHAL 1942, p. 148.

Nordgriechenland: Epirus (Arta, Nisista, Katarrakti, STROUHAL 1954), Naussa, Kalambaka (VANDEL 1946);

Mittelgriechenland: Athen (STROUHAL 1928 b, 1936 c, 1939 a, VANDEL 1946, 1955, SCHMALFUSS 1975), Imittos (VANDEL 1955), Arachova (STROUHAL 1937 b), Delfi (STROUHAL 1929 a; leg. ? — SMF), Volos (STROUHAL 1929 a), Euböa (Limni, leg. KÜHNELT 1972 — SMNS 1829; NW Chalkis, Marmari, leg. SCHMALFUSS 1978 — SMNS 1842, 1846);

Peloponnes: ohne Fundort (GUÉRIN 1832), Tirins (STROUHAL 1929 b), Korinth (STROUHAL 1936 b, 1938), Argos, Taigetos (STROUHAL 1938), Epidavros (STROUHAL 1937 c, 1938), Skala (SCHMALFUSS 1975), Githio (leg. KÜHNELT 1961 — SMNS 1862; leg. KINZELBACH et al. 1977 — SMNS 1786);

Ionische Inseln: Kerkira (DOLLFUS 1896, VERHOEFF 1901 c, STROUHAL 1929 a, 1936 c, 1966) Levkas (STROUHAL 1936 c), Meganisi (STROUHAL 1936 c, 1954), Kefallinia (STROUHAL 1928 b, 1929 a), Zakinthos (STROUHAL 1939 b);

Nördliche Sporaden: Skiros (STROUHAL 1929 b);

Südliche Sporaden: Kalimnos (BUDDE-LUND 1896), Kos (SCHMALFUSS 1975; leg. SCHMALFUSS & SCHMID 1976 — SMNS 1687), Rodos (BUDDE-LUND 1896, ARCANGELI 1929, 1934, SCHMALFUSS 1972 b), Karpathos (ARCANGELI 1929, 1934, SCHMALFUSS 1972 b, 1975; leg. PIEPER 1977 — SMNS 1077), Armathia (BUDDE-LUND 1896), Kasos (ARCANGELI 1937);

Nordostägäische Inseln: Mitilini (Antissos, leg. PIEPER & RUNZE 1978 — SMNS 1887);

Kykladen: Andros (STROUHAL 1937 e; leg. MALICKY 1973 — SMNS 1654), Kea (BUDDE-LUND 1896), Paros (leg. MALICKY 1976 — SMNS 1740, 1745), Naxos, Astipalea (SCHMALFUSS 1975), Thira (HILLER v. GAERTRINGEN 1909), Kimolos (STROUHAL 1937 e), Milos (STROUHAL 1929 a, 1937 e);

Kreta: Chania (STROUHAL 1929 b, SCHMALFUSS 1972 a), Akrotiri (SCHMALFUSS 1972 a, 1975), Kisamos (STROUHAL 1929 b), Kurna-See (SCHMALFUSS 1972 a, 1975), Finikodasos, Matala (SCHMALFUSS 1975), „Coubbedes", „Marathospila", „Hellenospila", „Grotte d'Arkoudes", Margarites, Turtuli, „Grotte à Hagia Triada" (SCHMALFUSS 1972 a nach VANDEL in litt.), Sitia (SCHMALFUSS 1972 a), Knossos (STROUHAL 1937 b), Höhle von Kamilari (leg. PIEPER 1974 — SMNS 1313), Ag. Galini, Zakros (leg. SCHAWALLER 1978 — SMNS 1084, 1085), Insel Gavdos (SCHMALFUSS 1975).

Die ursprünglich mediterrane Art ist über ganz Europa mit Ausnahme des Nordens und Nordostens verbreitet und synanthrop weltweit verschleppt worden. In Griechenland ist sie an feuchtere Biotope gebunden und findet sich daher oft in anthropogenen Biotopen und in Höhlen.

71. *Porcellio lamellatus* Uljanin, 1875

Porcellio (Haloporcellio) moebiusi: STROUHAL 1939 b, p. 182.
Porcellio lamellus sphinx: STROUHAL 1966, p. 288.
Porcellio lamellatus: SCHMALFUSS 1972 a, p. 47; 1972 b, p. 588; MATSAKIS 1973, p. 217.

Peloponnes: Korinth (MATSAKIS 1973);
Ionische Inseln: Kerkira (STROUHAL 1966), Zakinthos, „Peluso" (STROUHAL 1939 b);
Südliche Sporaden: Karpathos (SCHMALFUSS 1972 b);
Kreta: E Iraklio (SCHMALFUSS 1972 a).

Die Art ist an den Küsten des Schwarzen und des Mittelmeeres und an der südeuropäischen Atlantikküste verbreitet. Bewohner des marinen Sandstrandes.

72. *Porcellio messenicus* Verhoeff, 1907

Porcellio messenicus: VERHOFF 1907, p. 269.
Porcellio (Euporcellio) messenicus: STROUHAL 1928 b, p. 796; 1929 a, p. 77; 1936 c, p. 77; 1937 d, p. 3; 1938, p. 31; 1939 b, p. 183.
Porcellio (Euporcellio) decorus: STROUHAL 1929 b, p. 39, 51; 1937 d, p. 5; 1937 e, p. 215.
Porcellio (Euporcellio) cythereus: STROUHAL 1937 f, p. 104; 1937 c, p. 180.
Porcellio (Euporcellio) taygetinus: STROUHAL 1937 c, p. 180; 1938, p. 28.
Porcellio decorus: VANDEL 1958, p. 82; SCHMALFUSS 1972 a, p. 47; 1972 b, p. 580, 586; 1975, p. 44.
Porcellio obsoletus (non BUDDE-LUND, Verwechslung, vgl. SCHMALFUSS 1975, p. 44): SCHMALFUSS 1972 a, p. 47; 1972 b, p. 580.
Porcellio flavomarginatus (non LUCAS, pro parte): SCHMALFUSS 1975, p. 47.

Peloponnes: Kalamata (VERHOEFF 1907), Taigetos (Dorisa, Kambos, STROUHAL 1938; Agios Ilias, SCHMALFUSS 1975; leg. KÜHNELT 1967 — SMNS 1705, 1767; Lankada, SCHMALFUSS 1975; Pass bei Artemisia, leg. SCHMALFUSS 1978 — SMNS 1884), Ithome, Parnon (leg. KÜHNELT 1970 — SMNS 1811, 1832), bei Leonidio, bei Areopolis (leg. SCHMALFUSS 1978 — SMNS 1875, 1879), Mistra bei Sparta (leg. KÜHNETL 1961 — SMNS 1813), Insel Kithira (STROUHAL 1937 c);
Ionische Inseln: Kefallinia (STROUHAL 1929 a), Zakinthos (STROUHAL 1939 b);
Kreta: Lassithi (STROUHAL 1929 b, SCHMALFUSS 1972 a, 1975), Sitia, Pachia Ammos, Omalos (SCHMALFUSS 1972 a), Samaria (SCHMALFUSS 1972 a; leg. KÜHNELT 1962 — SMNS 1328), Xiloskalo, Veniu (SCHMALFUSS 1975), Akrotiri (SCHMALFUSS 1975; leg. KÜHNELT 1960 — SMNS 1323), Chora Sfakio (leg. HIRTH 1976 — SMNS 1316), Kamares (leg. KÜHNELT 1962 — SMNS 1319).

Die Art ist nur von den obengenannten Lokalitäten bekannt. Die nördliche Verbreitungsgrenze wird wie bei der östlichen Schwester-Art *P. flavomarginatus* von der 11°C-Januar-Isotherme gebildet. Auf Kreta wurde die Art nur in feuchten Biotopen (Bachränder etc.) gefunden.

73. *Porcellio nasutus* Strouhal, 1936

Porcellio (Euporcellio) nasutus: STROUHAL 1936 a. p. 165; 1938, p. 32.

Peloponnes: Panachaikon (STROUHAL 1936 a), Ziria, Lakka (leg. KÜHNELT 1960 — SMNS 1671, 1697, 1716), Chelmos (leg. KÜHNELT 1967 — SMNS 1709, 1764), Parnon (leg. KÜHNELT 1970 — SMNS 1832).

Nur vom Peloponnes bekannt, offenbar an höhere Gebirgslagen gebunden.

74. *Porcellio obsoletus* Budde-Lund, 1885

Porcellio obsoletus: Budde-Lund 1896, p. 40; Dollfus 1896, p. 585; Arcangeli 1914, p. 8; 1929, p. 260, 265; 1937, p. 84; Strouhal 1942, p. 148; 1966, p. 288; Schmalfuss 1972 b, p. 584; 1975, p. 48.
Porcellio sordidus (non Budde-Lund): Arcangeli 1914, p. 8; 1929, p. 260, 265; Strouhal 1929 a, p. 79; 1937 e, p. 215.
Porcellio (Euporcellio) obsoletus: Strouhal 1928 b, p. 796; 1929 a, p. 80; 1929 b, p. 53; 1936 a, p. 162; 1936 b, p. 198; 1936 c, p. 76; 1937 e, p. 215; 1937 c, p. 180; 1938, p. 31; 1939 a, p. 258.
Porcellio (Porcellio) obsoletus: Strouhal 1954, p. 594.
Porcellio rodiensis: Schmalfuss 1972 b, p. 579.
non: *Porcellio obsoletus:* Schmalfuss 1972 a, p. 47 (vgl. Schmalfuss 1975).

Ostgriechenland: Insel Thasos (Strouhal 1939 a), N Alexandrupolis, Asprovalta (Schmalfuss 1975);
Nordgriechenland: Arta (Strouhal 1954);
Mittelgriechenland: Euböa (Edipsos, Karistos, Strouhal 1937 c; Paralia Kimis, leg. Liebegott 1977 — SMF; Limni, leg. Kühnelt 1973 — SMNS 1828), Attika (Faleros, Strouhal 1928 b), Lamia (leg. Kühnelt 1961, 1973 — SMNS 1864, 1807);
Peloponnes: Patras (Strouhal 1936 a), Korinth (Strouhal 1936 b), Akrokorinth (leg. Kühnelt 1967 — SMNS 1667), Kalamata (Strouhal 1938), Taigetos (Xechori, Strouhal 1937 c), Insel Kithira (Strouhal 1929 b);
Ionische Inseln: Kerkira (Dollfus 1896, Strouhal 1929 a), Levkas (Strouhal 1954), Kefallinia (Strouhal 1929 a, 1936 a);
Nördliche Sporaden: Skiathos (Strouhal 1939 a);
Nordostägäische Inseln: Samothraki (Strouhal 1936 b), Limnos (Strouhal 1928 b, 1936 b) Mitilini (Strouhal 1928 b, 1936 b; leg. Pieper & Runze 1978 — SMNS 1885), Chios (Budde-Lund 1896);
Südliche Sporaden: Ikaria, Samos (Budde-Lund 1896, Strouhal 1936 b), Telendos (Arcangeli 1937), Kos (Budde-Lund 1896, Schmalfuss 1975; leg. Schmalfuss 1976 — SMNS 1683), Nisiros (Schmalfuss 1975), Simi (Budde-Lund 1896; leg. Schmalfuss 1976 — SMNS 1668), Rodos (Arcangeli 1914, 1929, Schmalfuss 1972 b; leg. Schmalfuss 1976 — SMNS 1660), Karpathos (Arcangeli 1934), Kasos (Arcangeli 1937), Insel Ro bei Kastellorizo (leg. Polemikos 1976 — SMNS 1849);
Kykladen: Andros (Strouhal 1936 b; leg. Malicky 1973 — SMNS 1653), Tinos (leg. Polemikos 1975 — SMNS 1656), Kea (Strouhal 1936 b), Siros (Strouhal 1936 b; leg. Schmalfuss 1976 — SMNS 1696), Antiparos (Strouhal 1936 b), Paros (Strouhal 1929 b, 1936 b; leg. Malicky 1976 — SMNS 1745, 1748), Naxos (Strouhal 1928 b, Schmalfuss 1975; leg. Malicky 1976 — SMNS 1758) Apano-Kufos, Kimolos, Sikinos, Amorgos (Strouhal 1936 b), Ios (Strouhal 1928 b), Astipalea (Arcangeli 1929, Schmalfuss 1975);
Kreta: Lassithi (Budde-Lund 1896), Chania (Strouhal 1929 a), Amnates (Schmalfuss 1975), Samaria (leg. Kühnelt 1960 — SMNS 1322);
Ungeklärter Fundort: Insel „Kappari" (Budde-Lund 1896).

Die Art ist im östlichen Mediterrangebiet von Süd-Jugoslawien bis Israel verbreitet. Offenbar xerophil, jedoch innerhalb trockener Biotope an feuchtere Örtlichkeiten gebunden (ausgetrocknete Bachläufe etc.).

Porcellio parvus Budde-Lund, 1885: Die Meldung dieser von der Krim beschriebenen Art von Chios (Budde-Lund 1896, p. 40) beruht wahrscheinlich auf einer Verwechslung.

Gattung *Porcellionides* Miers, 1877

Die leidige Frage, ob die Gattung *Porcellionides* oder *Metoponorthus* genannt werden muß, ist inzwischen durch eine Nachuntersuchung des MIERSschen Typenmaterials zugunsten von *Porcellionides* entschieden worden (vgl. SCHMALFUSS & FERRARA 1978, p. 88).

75. *Porcellionides myrmecophilus* (Stein, 1859)

Metoponorthus myrmecophilus: BUDDE-LUND 1896, p. 41; ARCANGELI 1914, p. 14.
Porcellio (Metoponorthus) pruinosus argolicus: VERHOEFF 1918, p. 133, 141.
Porcellio (Porcellionides) myrmecophilus: STROUHAL 1928 b, p. 796; 1929 a, p. 70; 1929 b, p. 40, 41, 47; 1936 b, p. 198; 1936 c, p. 82; 1937 e, p. 219; 1937 c, p. 180; 1939 c, p. 181; ARCANGELI 1929, p. 266.
Porcellio (Porcellionides) pruinosus ? ab. *argolicus:* STROUHAL 1929 a, p. 69.
Porcellio (Porcellionides) Steini: ARCANGELI 1934, p. 45; MENOZZI 1941, p. 1.
Porcellio (Porcellionides) sikinius: STROUHAL 1936 b, p. 198; 1937 e, p. 220.
Porcellio (Porcellionides) pruinosus argolicus: STROUHAL 1938, p. 27.
Metoponorthus sikinius: VERHOEFF 1941, p. 233; VANDEL 1965 c, p. 620.
Porcellio myrmecophilus: STROUHAL 1942, p. 148.
Porcellionides myrmecophilus: STROUHAL 1954, p. 593; SCHMALFUSS 1972 a, p. 45; 1972 b, p. 591; 1975, p. 41.
Metoponorthus (Myrmeconiscus) delattini cavernarum: VANDEL 1958, p. 92.
Metoponorthus delattini cavernarum: VANDEL 1964, p. 738.
Metoponorthus (Myrmeconiscus) abanteorum: VANDEL 1965 c, p. 620.
Porcellionides delattini cavernarum: SCHMALFUSS 1972 a, p. 46.

Ostgriechenland: Thessaloniki (SCHMALFUSS 1975), Arsakli bei Thessaloniki (leg. KÜHNELT 1960 — SMNS 1672);
Nordgriechenland: Epirus (Arta, Nisista, Platanusa, Bukr, Katarrakti, Paraskevi, STROUHAL 1954), Perama bei Iannina (leg. WINTER 1961 — SMF), Olymp (Karia, Kallithea, leg. SCHMALFUSS & SCHMID 1976 — SMNS 1799, 1719, 1720);
Mittelgriechenland: Imittos (STROUHAL 1929 a), Vula bei Athen (STROUHAL 1936 b), Elefsis (leg. SCHMALFUSS 1978 — SMNS 1853), Euböa (Prokopi, Distos-See, VANDEL 1965 c; leg. SCHMALFUSS 1978 — SMNS 1845, 1853, Agios Giorgios, VANDEL 1965 c), Insel Makronisi (STROUHAL 1937 h);
Peloponnes: Githio (leg. KINZELBACH et al. 1977 — SMNS 1780, 1786), Astros, N Neapolis, W Neapolis, Elafonisos, N Sparta (leg. SCHMALFUSS 1978 — SMNS 1078, 1081, 1878, 1877, 1880);
Ionische Inseln: Levkas (STROUHAL 1954 b), Kefallinia (STROUHAL 1929 a, 1936 c), Zakinthos (STROUHAL 1939 b);
Nördliche Sporaden: Skiathos (leg. LIEBEGOTT 1976 — SMNS 1760), Skiros (STROUHAL 1929 b);
Nordostägäische Inseln: Limnos (STROUHAL 1928 b);
Südliche Sporaden: Nisiros (SCHMALFUSS 1975), Rodos (ARCANGELI 1914, 1929, 1934, MENOZZI 1941; leg. SCHMALFUSS 1976 — SMNS 1662), Karpathos (ARCANGELI 1929, 1934, MENOZZI 1941);
Kykladen: Kea (BUDDE-LIND 1896), Siros (STROUHAL 1929 a), Sikinos (STROUHAL 1936 b);
Kreta: Omalos (STROUHAL 1929 b, SCHMALFUSS 1975), Rumuli, Askifo, Pachia Ammos, Ierapetra, Kamares (SCHMALFUSS 1972 a), Finikodasos (SCHMALFUSS 1975), Agio Pnevma (leg. KÜHNELT 1962 — SMNS 1327, 1330).

Die Art ist im gesamten Mittelmeergebiet verbreitet und lebt vorwiegend in Ameisenbauten.

76. *Porcellionides pruinosus* (Brandt, 1833)

Metoponorthus pruinosus: BUDDE-LUND 1896, p. 41; ARCANGELI 1914, p. 14; VANDEL 1946, p. 174; 1958, p. 82; REMY 1951, p. 112, 113.
Metoponorthus nigrobrunneus: BUDDE-LUND 1896, p. 40, 47.
Metoponorthus pruinosus corcyraeus: VERHOEFF 1901 a, p. 72.
Porcellio (Metoponorthus) pruinosus meleagris: VERHOEFF 1918, p. 132, 141.
Porcellio (Metoponorthus) pruinosus genuinus: VERHOEFF 1918, p. 133, 140.
Porcellio (Metoponorthus) pruinosus corcyraeus: VERHOEFF 1918, p. 133, 141.
Porcellio (Porcellionides) pruinosus: STROUHAL 1928 b, p. 795; 1929 a, p. 67; 1929 b, p. 39, 41, 45; ARCANGELI 1929, p. 266.
Porcellio (Porcellionides) nigrobrunneus: STROUHAL 1929 a, p. 71; 1937 e, p. 219.
Porcellio (Porcellionides) epirotes: STROUHAL 1929 b, p. 41, 46.
Porcellio (Porcellionides) pruinosus genuinus: ARCANGELI 1934, p. 43, 44.
Porcellio (Porcellionides) pruinosus rhodiensis: ARCANGELI 1934, p. 43, 44; 1937, p. 84.
Porcellio (Porcellionides) pruinosus pruinosus: STROUHAL 1936 a, p. 167; 1936 b, p. 197; 1936 c, p. 61, 79; 1937 e, p. 217; 1938, p. 26; 1939 a, p. 258; 1939 b, p. 180.
Porcellio (Porcellionides) pruinosus meleagris: STROUHAL 1936 a, p. 167; 1936 b, p. 197; 1936 c, p. 80; 1937 b, p. 128; 1937 f, p. 104; 1937 e, p. 128; 1937 c, p. 180; 1938, p. 26; 1939 b, p. 180.
Porcellio (Porcellionides) pruinosus epirotes: STROUHAL 1936 a, p. 168; 1936 b, p. p. 197; 1936 c, p. 81, 1937 e, p. 218; 1937 c, p. 180; 1938, p. 27.
Porcellio pruinosus pruinosus: STROUHAL 1942, p. 148.
Porcellio pruinosus meleagris: STROUHAL 1942, p. 148.
Porcellionides pruinosus pruinosus: STROUHAL 1954, p. 591.
Porcellionides pruinosus meleagris: STROUHAL 1954, p. 592.
Porcellionides pruinosus epirotes: STROUHAL 1954, p. 593.
Metoponorthus (Metoponorthus) pruinosus: STROUHAL 1966, p. 282.
Porcellionides pruinosus: SCHMALFUSS 1972 a, p. 44; 1972 b, p. 589; 1975, p. 42.

Ostgriechenland: Thessaloniki, Vrasna (SCHMALFUSS 1975), Arsakli bei Thessaloniki (leg. KÜHNELT 1960 — SMNS 1685), Koronia-See (leg. SCHMALFUSS 1976 — SMNS 1800), Portolago (leg. KINZELBACH 1977 — SMNS 1796), Insel Thasos (SCHMALFUSS 1975);

Nordgriechenland: bei Vodena, „Pozarska mala pestera" (VANDEL 1946), Iannitsa (SCHMALFUSS 1975), Katerini (leg. SCHMALFUSS 1976 — SMNS 1658, 1659, 1722), Litochoro (leg. KÜHNELT 1960 — SMNS 1663, 1701), Leptokaria (leg. SCHMALFUSS 1976 — SMNS 1715), Olymp (SCHMALFUSS 1975; leg. SCHMALFUSS & SCHMID 1976 — SMNS 1720, 1726), Elassona (SCHMALFUSS 1975), Iannina (VERHOEFF 1918; leg. WINTER 1961 — SMF), Epirus („Han Driskos", VERHOEFF 1918, Xerovuni, Platanusa, Arta (STROUHAL 1954), Kalambaka (VANDEL 1946), Askion-Gebirge (leg. PIEPER & RUNZE 1978 — SMNS 1894);

Mittelgriechenland: Trichonis-See (leg. SCHMALFUSS 1978 — SMNS 1086), Agrinio (STROUHAL 1936 a), Delfi (STROUHAL 1929 a), Lamia (SCHMALFUSS 1975; leg. BAEHR, SCHMALFUSS 1978 — SMNS 1897, 1870), Thive, Elefsis (leg. SCHMALFUSS 1978 — SMNS 1079, 1850, 1853), Bralos (SCHMALFUSS 1975), Athen (STROUHAL 1928 b, 1939 a, SCHMALFUSS 1975), Oropos (SCHMALFUSS 1975), Imittos (SCHMALFUSS 1975; leg. KÜHNELT 1960 — SMNS 1704) Pendelikon, Varkiza (leg. KÜHNELT 1960 — SMNS 1706, 1707), Vula (STROUHAL 1936 b), Insel Egina (STROUHAL 1937 c), Euböa (BUDDE-LUND 1896, Steni: STROUHAL 1936 b, Chalkis: STROUHAL 1937 c, Xerovuni: leg. KÜHNELT 1972 — SMNS 1820, Paralia Kimis: leg. LIEBEGOTT 1977 — SMNS 1776, Ano Steni, Limni: leg. KÜHNELT 1972 — SMNS 1830, 1829, Distos-See, Kokinomilea, Prokopi, Istiea: leg. SCHMALFUSS 1978 — SMNS 1852, 1847, 1844, 1840);

Peloponnes: Navplio, Argos (VERHOEFF 1918), Korinth (STROUHAL 1928 b, 1936 b), Tirins, Mikine, Olimpia (STROUHAL 1937 b), Epidavros (STROUHAL 1937 c), Patras, Englikas, Purnaro-Kastro, Panachaikon (STROUHAL 1938), Skala, Passava W Githio, Taigetos-Lankada (SCHMALFUSS 1975), bei Sparta, Methoni (leg. KÜHNELT 1961, 1970 — SMNS 1859, 1835), Githio (leg. KÜHNELT 1961 — SMNS 1862, leg. KINZELBACH et al. 1977 — SMNS 1779, 1780, 1783), Akrokorinth (leg. KÜHNELT 1967 — SMNS 1667), Astros, Leonidio, W Neapolis, bei Tripotama, N Sparta, Katarraktis S Patras (leg. SCHMALFUSS 1978 — SMNS 1082, 1883, 1878, 1881, 1880, 1882), Insel Kithira (STROUHAL 1937 c);

Ionische Inseln: Kerkira (VERHOEFF 1901 a, STROUHAL 1936 a, 1954, 1966), Levkas (STROUHAL 1936 a, 1954 b; leg. SCHMALFUSS 1978 — SMNS 1872), Kalamos, Meganisi (STROUHAL 1954 b), Kefallinia (STROUHAL 1936 a), Zakinthos, „Peluso" (STROUHAL 1939 b);

Nördliche Sporaden: Skiathos (leg. LIEBEGOTT 1976, 1977 — SMNS 1760, 1774, SMF), Alonissos (leg. LIEBEGOTT 1977 — SMNS 1775, SMF), Skopelos (STROUHAL 1928 d, 1936 a), Skiros (STROUHAL 1928 b, 1929 b, 1936 a; leg. LIEBEGOTT 1977 — SMNS 1777);

Nordostägäische Inseln: Samothraki (STROUHAL 1936 b), Limnos (STROUHAL 1928 b), Chios (leg. MALICKY 1975 — SMNS 1759), Mitilini (Skalochori, Agiassos, leg. PIEPER & RUNZE 1978 — SMNS 1888, 1886), Agiostrati (STROUHAL 1936 b);

Südliche Sporaden: Ikaria (BUDDE-LUND 1896), Kos (SCHMALFUSS 1975; leg. SCHMALFUSS 1976 — SMNS 1683), Nisiros (SCHMALFUSS 1975), Simi (leg. SCHMALFUSS 1976 — SMNS 1668, 1670), Rodos (BUDDE-LUND 1896, ARCANGELI 1914, 1929, 1934, SCHMALFUSS 1972 b; leg. WILLMANN 1975 — SMNS 1420), Karpathos (ARCANGELI 1937, SCHMALFUSS 1972 b, 1975; leg. MARTENS 1963 — SMF);

Kykladen: Andros, Kea, Kithnos (STROUHAL 1936 b), Mikonos (STROUHAL 1928 b, 1936 a; leg. SCHMALFUSS 1976 — SMNS 1693), Dilos (STROUHAL 1936 a), Naxos (STROUHAL 1936 b, SCHMALFUSS 1975), Schinusa, Anidros (STROUHAL 1936 b), Ios (STROUHAL 1928 b, 1936 a), Thira (STROUHAL 1929 b, 1936 a, SCHMALFUSS 1975), Siros, Astipalea, Sirina, Kandeliusa, Megalo Zafrano, Mikro Zafrano, Sochas, Chamili, Unia-Ost, Stakida (SCHMALFUSS 1975);

Kreta: Akrotiri (STROUHAL 1929 b, SCHMALFUSS 1972 a; leg. KÜHNELT 1960 — SMNS 1323), Rodopos (SCHMALFUSS 1972 a; leg. HIRTH 1976 — SMNS 1317), Psiloriti, Samaria (leg. KÜHNELT 1962 — SMNS 1320, 1328), Rumuli, Omalos, Askifo, Pachia Ammos, Ierapetra, Iraklio, Timbaki (SCHMALFUSS 1972 a), Knossos (STROUHAL 1937 e), Lassithi (STROUHAL 1936 a), Matala (leg. PIEPER 1966 — SMNS), Skopi, Kurna-See, Finikodasos (leg. MALICKY 1971 — SMNS), Höhle von Milatos (leg. PIEPER 1973 — SMNS), Insel Gavdos (SCHMALFUSS 1975).

Die Art war ursprünglich im Mittelmeergebiet verbreitet, wurde jedoch synanthrop zum Kosmopolit. In Griechenland findet sie sich in allen terrestrischen Biotopen, in ausgesprochen trockenen Habitaten ist sie oft der einzige Isopode. Bei den beschriebenen Subspezies handelt es sich durchweg um individuelle Varianten, die oft nebeneinander in derselben Population vorkommen.

77. *Porcellionides* nov. spec. (wird an anderer Stelle beschrieben)

Peloponnes: bei Sparta (leg. KÜHNELT 1961 — SMNS 1856)

Gattung *Proporcellio* Verhoeff, 1970

78. *Proporcellio corticicolus* (Verhoeff, 1907)

Porcellio (Mesoporcellio) corticicolus: VERHOEFF 1907, p. 273, 281.
Porcellio (Proporcellio) corticicolus: VERHOEFF 1908 b, p. 363; 1917, p. 167; STROUHAL 1929 a, p. 67; 1938, p. 27.
non: *Proporcellio corticicolus:* SCHMALFUSS 1975, p. 43 (Verwechslung).

Peloponnes: Lappa bei Achea (VERHOEFF 1907).

Diese schlecht beschriebene und zweifelhafte Art ist nur von obengenannter Typenlokalität bekannt. Von ARCANGELI (1937, p. 82) wird sie als konspezifisch mit *P. quadriseriatus* (Libyen, Israel) und mit *P. vulcanius* (Sizilien) erachtet. Die Tiere von Lappa wurden in Eichenwald gefunden.

79. *Proporcellio kühnelti* (Strouhal, 1937)

Porcellio (Proporcellio) kühnelti: STROUHAL 1937 b, p. 126; 1937 e, p. 210.
Proporcellio kühnelti: SCHMALFUSS 1975, p. 43.

Kykladen: Thira (STROUHAL 1937 b, SCHMALFUSS 1975; leg. SCHMALFUSS & SCHMID 1976 — SMNS 1712, 1713), Nea Kaimeni bei Thira (SCHMALFUSS 1975; leg. SCHMALFUSS & SCHMID 1976 — SMNS 1700), Palea Kaimeni bei Thira (SCHMALFUSS 1975; leg. SCHMALFUSS & SCHMID 1976 — SMNS 1710).

Die Art ist nur vom Santorin-Archipel (Thira + Nebeninseln) bekannt. Die bei SCHMALFUSS (1975, p. 43) mit Fragezeichen von Siros gemeldeten ♀♀ gehören nicht zu *P. kühnelti* (vgl. *P. melius*). Bewohnt trockene Biotope auf vulkanischem Gestein.

80. *Proporcellio melius* (Strouhal, 1937)

Porcellio (Proporcellio) melius: STROUHAL 1936 b, p. 197; 1937 e, p. 208.
? *Proporcellio kühnelti* (non STROUHAL, pro parte): SCHMALFUSS 1975, p. 43.

Kykladen: Milos (STROUHAL 1936 b), ? Siros (SCHMALFUSS 1975), ? Andros (leg. PIEPER & RUNZE — SMNS 1895).

Nur von Milos, zweifelhaft ♀♀ auch von Siros und Andros bekannt. Keine ökologischen Daten.

81. *Proporcellio quadriseriatus* Verhoeff, 1917

Porcellio (Proporcellio) pulchellus (non DOLLFUS): ARCANGELI 1934, p. 42.
Porcellio (Proporcellio) quadriseriatus: ARCANGELI 1937, p. 82.

Südliche Sporaden: Kalimnos, Nisiros (ARCANGELI 1934).

Die Art ist außer von obigen Fundorten aus Israel und aus Libyen bekannt. ARCANGELI (1937, p. 82) hält sie für konspezifisch mit *P. corticicolus* (Peloponnes) und *P. vulcanius* (Sizilien). Ökologische Daten liegen nicht vor.

Gattung *Xeroporcellio* Strouhal, 1954

82. *Xeroporcellio pandazisi* Strouhal, 1954

Xeroporcellio pandazisi: STROUHAL 1942, p. 148; 1954, p. 588.

Nordgriechenland: Epirus (Platanusa, STROUHAL 1954).

Nur von der Typenlokalität bekannt.

Familie ARMADILLIDIIDAE

Die Familie wird, entgegen den bei früheren Autoren geübten Gepflogenheiten, im Anschluß an die Porcellioniden behandelt, da diejenigen Oniscoideen, die Tracheenlungen nur in den ersten beiden Pleopoden-Exopoditen besitzen, sehr wahrscheinlich eine monophyletische Einheit bilden, somit die Armadillidiidae näher mit den Porcellionidae verwandt sind als diese mit den Trachelipidae oder jene mit den Armadillidae.

Gattung *Armadillidium* Brandt, 1833

Wie eingangs erwähnt, wird diese artenreichste griechische Gattung (ca. 70 Arten) in einer gesonderten Arbeit abgehandelt werden, da es nicht angebracht ist, die verworrene systematische Situation dieser Gattung einfach weiter zu tradieren.

Gattung *Schizidium* Verhoeff, 1901

83. *Schizidium hybridum* (Budde-Lund, 1896)

Armadillidium hybridum: Budde-Lund 1896, p. 40, 44.
Schizidium hybridum: Strouhal 1929 a, p. 112; 1929 b, p. 39, 77; 1936 b, p. 199; 1937 e, p. 247; Arcangeli 1937, p. 77; Vandel 1958, p. 82; Schmalfuss 1972 a, p. 51; 1972 b, p. 599; 1975, p. 57.

Südliche Sporaden: Samos (Strouhal 1936 b), Kos (Schmalfuss 1975; leg. Schmalfuss & Schmid 1976 — SMNS 1687, 1691, 1783), Nisiros (Schmalfuss 1975), Simi (Budde-Lund 1896; leg. Schmalfuss 1976 — SMNS 1668), Rodos (leg. Schmalfuss 1976 — SMNS 1662), Karpathos (Arcangeli 1937, Schmalfuss 1972 b, 1975);
Kykladen: Astipalea, Sirina (Schmalfuss 1975);
Kreta: Merades bei Kastelli Kisamu (Strouhal 1929 b), Omalos, Matala (Schmalfuss 1975), Topolia, Askifo, S Pachia Ammos, Afendi Kavusi, Ierapetra, bei Sitia (Schmalfuss 1972 a), Karteros bei Iraklio (Schmalfuss 1972 a, nach Vandel in litt.), Lassithi, Kristallinia (Strouhal 1929 a), Insel Gavdos (Schmalfuss 1975).

Die Art ist nur von den hier aufgeführten griechischen Inseln bekannt, wahrscheinlich besiedelt sie jedoch auch das angrenzende kleinasiatische Festland. Sie wurde hauptsächlich an feuchten Stellen in Phrygana-Biotopen gefunden.

84. *Schizidium oertzeni* (Budde-Lund, 1896)

Armadillidium oertzeni: Budde-Lund 1896, p. 40, 43; Arcangeli 1914, p. 4.
Schizidium oertzeni: Strouhal 1928 b, p. 797; 1929 a, p. 112; 1936 b, p. 199; 1937 d, p. 9; 1937 e, p. 246; Arcangeli 1929, p. 259, 265; 1934, p. 39; Schmalfuss 1972 b, p. 598; 1975, p. 57.

Südliche Sporaden: Rodos (Budde-Lund 1896, Arcangeli 1914, 1929, 1934, Strouhal 1929 a, Schmalfuss 1972 b), Karpathos (Budde-Lund 1896, Strouhal 1929 a, Arcangeli 1934, Schmalfuss 1972 b, 1975), Kasos (Budde-Lund 1896);
Kykladen: Naxos (Strouhal 1928 b, 1929 a, Schmalfuss 1975), Keros (Strouhal 1936 b), Tria Nisia S Sirina (Strouhal 1937 d).

Außer von den hier genannten ägäischen Inseln ist die Art noch vom kleinasiatischen Festland bekannt. Sie findet sich in ähnlichen Biotopen wie *S. hybridum.*

85. *Schizidium perplexum* (Vandel, 1958)

Cretodillium perplexum: Vandel 1958, p. 94; 1964, p. 739; Schmalfuss 1972 a, p. 50; 1975, p. 56.

Kreta: Agia-Paraskevi-Höhle bei Skotino (Nomos Iraklio) (VANDEL 1958 b, SCHMALFUSS 1975; leg. PIEPER 1974 — SMNS 1314), Peristera-Höhle bei Mallia (Nomos Agios Nikolaos) (VANDEL 1958; leg. PIEPER 1977 — SMNS 1334), Höhle von Milatos (VANDEL 1958, SCHMALFUSS 1975; leg. PIEPER 1974 — SMNS 1311), Höhle bei Tzermiado im Lassithi-Gebirge (leg. PIEPER 1977 — SMNS 1333).

Nur von den hier aufgeführten Höhlen auf Kreta bekannt.

Gattung *Troglarmadillidium* Verhoeff, 1900

86. *Troglarmadillidium ariadni* (Vandel, 1958)

Platanosphoera Ariadni: VANDEL 1958, p. 93.
Armadillidium cavernarum: VANDEL 1958, p. 97; 1964, p. 739; SCHMALFUSS 1972 a, p. 50.
Platanosphoera ariadni: VANDEL 1964, p. 738.
Troglarmadillidium ariadni (pro parte): SCHMALFUSS 1972 a, p. 50.

Kreta: Höhlen „Catholico" und „Achyrospilo" bei Kloster Guverneto auf Halbinsel Akrotiri (VANDEL 1958 b: „*Platanosphoera Ariadni*"), „Neraidospilo" 8 km E Iraklio, Höhle „Megalo Katofyngui" 12 km SW Sitia (VANDEL 1958 b: „*Armadillidium cavernarum*").

Nur von den genannten Höhlen bekannt, möglicherweise ist *T. ariadni* jedoch konspezifisch mit *T. beieri.*

87. *Troglarmadillidium beieri* Strouhal, 1956

Troglarmadillidium (Platanosphaera) beieri: STROUHAL 1942, p. 149; 1956, p. 615.
Platanosphoera beieri: VANDEL 1964, p. 738.

Nordgriechenland: Epirus (Nisista, STROUHAL 1942).

Nur nach einem ♀ vom hier genannten Fundort bekannt. Wurde in Platanenwald gefunden.

88. *Troglarmadillidium gavdense* (Schmalfuss, 1972)

Cristarmadillidium gavdense: SCHMALFUSS 1972 c, p. 429.
Troglarmadillidium gavdense: SCHMALFUSS 1975, p. 56.

Kreta: Insel Gavdos (SCHMALFUSS 1972 c).

Nur von Gavdos (S Kreta) bekannt. Lebt im Gegensatz zu den anderen *Troglarmadillidium*-Arten im Freiland unter Steinen.

Familie TRACHELIPIDAE

Gattung *Nagurus* Budde-Lund, 1908

89. *Nagurus aegaeus* Schmalfuss, 1977

Lucasius pallidus (non BUDDE-LUND): SCHMALFUSS 1972 b, p. 592.
? *Nagurus* spec.: SCHMALFUSS 1972 a, p. 49; 1975, p. 39.
Nagurus aegaeus: SCHMALFUSS 1977 b, p. 359.

Südliche Sporaden: Karpathos (SCHMALFUSS 1972 b);
? Kreta: Pachia Ammos (SCHMALFUSS 1972 a, ♀), Sitia (SCHMALFUSS 1975, ♀).

Mit Sicherheit nur von der Insel Karpathos bekannt, ob die ♀♀ von Kreta zu dieser Art gehören, ist fraglich. Wurde an einer Quelle in Phrygana-Biotop gefunden.

90. *Nagurus rhodiensis* (Arcangeli, 1934)

Lucasius orientalis (non Dollfuss): Arcangeli 1914, p. 12; Strouhal 1929 a, p. 84; 1937 c, p. 225.
Nagara rhodiensis: Arcangeli 1934, p. 47.
Nagurus rhodiensis: Schmalfuss 1972 b, p. 593.

Südliche Sporaden: Rodos (Arcangeli 1914, Schmalfuss 1972 b).

Nur von der Insel Rodos bekannt. Wurde in offenem Gelände gefunden.

91. *Nagurus* nov. spec. (wird an anderer Stelle beschrieben)

Ostgriechenland: Chortiatis bei Thessaloniki (leg. Kühnelt 1960 — SMNS 1731, 1768, 1803).

Gattung *Orthometopon* Verhoeff, 1917

92. *Orthometopon dalmatinum* (Verhoeff, 1901)

Metoponorthus dalmatinus: Verhoeff 1901 a, p. 71.
Orthometopon dalmatinus: Strouhal 1929 a, p. 85; Verhoeff 1918, p. 146.
Orthometopon dalmatinus dalmatinus: Strouhal 1936 a, p. 173; 1936 c, p. 59, 89; 1937 b, p. 128.
Orthometopon dalmatinum dalmatinum: Strouhal 1938, p. 7, 25; 1939 b, p. 180; 1942, p. 148; 1954, p. 589; 1966, p. 273.
Orthometopon dalmatinum jonicum: Strouhal 1942, p. 147; 1954, p. 590.
Orthometopon dalmatinum: Schmalfuss 1975, p. 39.
Orthometopon planum (non Budde-Lund): Schmalfuss 1975, p. 40.

Nordgriechenland: Epirus (Arta, Nisista, Bukr, Chalasmata, Platanusa, Katarrakti, Katafigi, Paraskevi, Strouhal 1954, N Neapolis, Schmalfuss 1975), Katara-Paß (leg. Schmalfuss 1978 — SMNS 1848), Pieria-Gebirge (Rizomata, leg. Pieper & Runze 1978 — SMNS 1892), Olymp (E Karia, Schmalfuss 1975; leg. Schmalfuss & Schmid 1976 — SMNS 1718, 1719), Litochoro (leg. Kühnelt 1960 — SMNS 1663), Tempe-Schlucht (Schmalfuss 1975);
Mittelgriechenland: Stoliko (Verhoeff 1918);
Peloponnes: Olimpia (Strouhal 1937 b), Englikas, Kalamata (Strouhal 1938), Purnaro-Kastro, Panachaikon (Strouhal 1936 a), Chelmos (leg. Kühnelt 1967 — SMNS 1708), Katarraktis S Patras (leg. Schmalfuss 1978 — SMNS 1882), Taigetos (leg. Kühnelt 1960, 1961, 1967 — SMNS 1663, 1866, 1767), Paß bei Artemisia, S Kardamili (leg. Schmalfuss 1978 — SMNS 1884, 1080), Githio (leg. Kühnelt 1961 — SMNS 1866);
Ionische Inseln: Kerkira (Verhoeff 1901 a, Strouhal 1936 a, 1966), Levkas (Strouhal 1936 a, 1954; leg. Schmalfuss 1978 — SMNS 1872), Kefallinia (Strouhal 1929 a, 1936 a), Zakinthos (Strouhal 1939 b).

Die Art ist aus Jugoslawien, Italien und Griechenland bekannt. In Griechenland wurde sie vorzugsweise in Wäldern und Macchie gefunden.

93. *Orthometopon phaleronense* (Verhoeff, 1901)

Porcellio (Metoponorthus) phaleronensis: Verhoeff 1901 c, p. 407.
Orthometopon phaleronensis: Strouhal 1928 b, p. 796; 1929 a, p. 85; 1929 b, p. 39, 41, 53; 1936 b, p. 198; 1937 b, p. 128; 1937 f, p. 106; 1937 e, p. 226.
Orthometopon phaleronense: Strouhal 1937 c, p. 181; 1939 a, p. 257; Vandel 1958, p. 82; Schmalfuss 1972 a, p. 46; 1975, p. 39.

Mittelgriechenland: Imittos (STROUHAL 1928 b; leg. KÜHNELT 1960 — SMNS 1703, 1704), Pendelikon (leg. KÜHNELT 1960 — SMNS 1689, 1707), Varkiza, Rafina (leg, KÜHNELT 1960 — SMNS 1706, 1665), Elefsis (leg. SCHMALFUSS 1978 — SMNS 1853), Athen (STROUHAL 1937 b, SCHMALFUSS 1975), Wula (STROUHAL 1936 b, 1939 a), Falero (VERHOEFF 1901 f), Euböa (Distos-See, Mesochoria, leg. SCHMALFUSS 1978 — SMNS 1852, 1851), Insel Makronisi (STROUHAL 1937 f), Insel Egina (STROUHAL 1939 a);
Nördliche Sporaden: Skopelos, Skiros (STROUHAL 1928 b);
Kykladen: Dilos (STROUHAL 1929 a), Folegandros (STROUHAL 1936 b);
Kreta: Knossos (STROUHAL 1937 b), Meskla (STROUHAL 1929 a), „Coubbedes" (Nomos Iraklio), Guverneto auf Halbinsel Akrotiri (SCHMALFUSS 1972 a nach VANDEL in litt.), Kalives, Chora Sfakio, Samaria-Schlucht, Omalos (SCHMALFUSS 1972 a), Kurna-See (SCHMALFUSS 1975).

Die Art ist nur von den hier genannten griechischen Fundorten bekannt. Sie ist ein Bewohner trockener Phrygana-Biotope.

Orthometopon planum (Budde-Lund, 1885)

Metoponorthus meridionalis: BUDDE-LUND 1896, p. 40.
Orthometopon planus: STROUHAL 1929 a, p. 84; 1937 e, p. 226.
Orthometopon planum: SCHMALFUSS 1975, p. 40.

Die Art kommt in Griechenland nicht vor. Die Meldung von der Kykladen-Insel Kea (BUDDE-LUND 1896) mag sich auf *O. phaleronense* beziehen, bei den von SCHMALFUSS (1975) gemeldeten Exemplaren vom Olymp und aus der Tempe-Schlucht handelt es sich um *O. dalmatinum.*

94. *Orthometopon pusillum* nov. spec. (in Vorbereitung)

Nordgriechenland: Kalambaka (leg. SCHMALFUSS 1978 — SMNS 1843), Olymp (leg. SCHMALFUSS 1976 — SMNS 1717);
Mittelgriechenland: Euböa (Monokaria, leg. MALICKY 1975 — SMNS 1737).

„*Orthometopon sexfasciatum* (C. L. Koch, 1847)"

Die Beschreibung dieser Art (*Porcellio s.*, C. L. KOCH 1847, p. 208) läßt darauf schließen, daß es sich dabei entweder um *O. phaleronense* oder um *O. dalmatinum* handelt. Eine nähere Identifizierung ist nicht möglich. KOCH meldet sie aus „Griechenland", BUDDE-LUND (1896, p. 40) führt sie (als *Metoponorthus s.*) von Andros und Euböa an.

Gattung *Porcellium* Dahl, 1916

95. *Porcellium graecorum* Strouhal, 1954

Porcellium graecorum: STROUHAL 1942, p. 148; 1954, p. 585.

Nordgriechenland: Epirus (Paraskevi, STROUHAL 1954).

Nur von der Typenlokalität bekannt. Das einzige Exemplar (♀) wurde in *Abies*-Wald in 1400 m Höhe gefunden.

96. *Porcellium pieperi* nov. spec. (in Vorbereitung)

Nordgriechenland: Pieria-Gebirge (leg. PIEPER & RUNZE 1978 — SMNS 1892).

Gattung *Protracheoniscus* Verhoeff, 1917

97. *Protracheoniscus albanicus* Arcangeli, 1952

Ostgriechenland: Chalkidiki-Stavros, Portolago (leg. KINZELBACH et al. 1977 — SMNS 1798, 1785, 1796, 1797);
Nordgriechenland: Korinos N Katerini (leg. SCHMALFUSS 1976 — SMNS 1659);
Südliche Sporaden: Kos (leg. SCHMALFUSS 1976 — SMNS 1679).

Die Art ist außer von den hier aufgeführten griechischen Fundorten aus Albanien bekannt. Offenbar an Gewässernähe gebunden.

98. *Protracheoniscus ferrarai* nov. spec. (in Vorbereitung)

Nordgriechenland: Katerini (leg. SCHMALFUSS 1976 — SMNS 1657).
Wurde am Meeresufer gefunden.

99. *Protracheoniscus kühnelti* nov. spec. (in Vorbereitung)

Nordgriechenland: Olymp-Stavros, Litochoro (leg. KÜHNELT 1960 — SMNS 1695, 1681, 1663), Pieria-Gebirge (Rizomata, leg. PIEPER & RUNZE 1978 — SMNS 1892).

100. *Protracheoniscus malickyi* nov. spec. (in Vorbereitung)

Nordostägäische Inseln: Mitilini (leg. MALICKY 1975 — SMNS 1736).

Gattung *Trachelipus* Budde-Lund, 1908

101. *Trachelipus absoloni* (Strouhal, 1939)

Trachelipus absoloni: SCHMALFUSS 1975, p. 38.

Ostgriechenland: Chortiatis E Thessaloniki (leg. KÜHNELT 1960 — SMNS 1769), Avas N Alexandrupolis (SCHMALFUSS 1975).

Ob es sich hierbei um eine eigenständige Art handelt, wird noch zu prüfen sein. Die Tiere von Alexandrupolis wurden in Platanenwald gefunden.

102. *Trachelipus aegaeus* (Verhoeff, 1907)

Porcellio (Euporcellio) aegaeus: VERHOEFF 1907, p. 257, 278.
Tracheoniscus (Tracheoniscus) aegaeus: STROUHAL 1929 a, p. 85; 1937 e, p. 226.
Tracheoniscus (Tracheoniscus) kanellisi: STROUHAL 1937 e, p. 228.
Trachelipus aegaeus: SCHMALFUSS 1975, p. 37.

Mittelgriechenland: Euböa (Grotte Makri Kapa, STROUHAL 1937 e; Ochi-Gebirge, leg. MALICKY 1974 — SMNS 1650; Dirfis-Gebirge, leg. KÜHNELT 1972, 1973 — SMNS 1808, 1825; leg. SCHMALFUSS 1978 — SMNS 1839, 1841);
Kykladen: Siros (VERHOEFF 1907, SCHMALFUSS 1975), Paros (leg. MALICKY 1976 — SMNS 1745), Naxos (VERHOEFF 1907), Andros (leg. PIEPER & RUNZE 1978 — SMNS 1895).

Nur von oben genannten Inseln bekannt. Auf Euböa wurde die Art in *Abies*-Wald gefunden.

„*Trachelipus affinis* (C. L. Koch, 1841)"

Porcellio affinis: BUDDE-LUND 1896, p. 40.
Tracheoniscus (Tracheoniscus) buddelundi nom. nov.: STROUHAL 1937 e, p. 231.

Die Meldung von „*Porcellio affinis*" von der Insel Chios bezieht sich offenbar auf eine andere, nicht identifizierbare *Trachelipus*-Art (vgl. STROUHAL 1929 a, p. 114).

103. *Trachelipus camerani* (Tua, 1900)

Porcellio Rathkei Phaecorum: VERHOEFF 1901 a, p. 71.
Porcellio phaecorum: VERHOEFF 1907, p. 255.
Tracheoniscus (Tracheoniscus) phaeacorum: STROUHAL 1929 a, p. 89; 1936 a, p. 175; 1936 c, p. 91.
Tracheoniscus (Tracheoniscus) trachealis (pro parte, non BUDDE-LUND): STROUHAL 1936 c, p. 91 (vgl. STROUHAL 1954, p. 580).
Tracheoniscus phaecorum: STROUHAL 1942, p. 147, 148.
Trachelipus (Trachelipus) phaeacorum: STROUHAL 1954, p. 583.
Trachelipus (Trachelipus) camerani phaeacorum: STROUHAL 1966, p. 274.

Nordgriechenland: Epirus (Platanusa, STROUHAL 1954);
Ionische Inseln: Kerkira (VERHOEFF 1901 a, STROUHAL 1936 c, 1966) Levkas (STROUHAL 1936 c).

Die Art ist aus der Süd-Schweiz, Italien, Jugoslawien und Griechenland bekannt. Auf Kerkira wurde die Art hauptsächlich in Olivenhainen gefunden.

Trachelipus cibdelus (Budde-Lund, 1896)

Porcellio cibdelus: BUDDE-LUND 1896, p. 40, 45.
Tracheoniscus (Tracheoniscus) cibdelus: STROUHAL 1929 a, p. 89; 1937 e, p. 231.

Eine Identifizierung bzw. Wiedererkennung dieser von Samos gemeldeten Form ist nach der unzulänglichen Beschreibung nicht möglich.

104. *Trachelipus ebeneri* (Strouhal, 1929)

Tracheoniscus (Tracheoniscus) ebneri: STROUHAL 1929 a, p. 86; 1937 e, p. 231.

Kykladen: Siros (STROUHAL 1929 a).

Nur von der Insel Siros bekannt. Vielleicht gehört diese Form zu *T. palustris.*

105. *Trachelipus palustris* (Strouhal, 1936)

? *Porcellio trachealis* (fide STROUHAL 1938): BUDDE-LUND 1896, p. 40.
Porcellio (Euporcellio) trachealis (fide STROUHAL 1938): VERHOEFF 1907, p. 256, 278.
Tracheoniscus (Tracheoniscus) trachealis (fide STROUHAL 1938): STROUHAL 1929 a, p. 88; 1936 a, p. 173; 1936 c, p. 90; 1937 e, p. 231.
Tracheoniscus (Tracheoniscus) kytherensis: STROUHAL 1929 b, p. 54; 1937 e, p. 231.
Tracheoniscus (Tracheoniscus) palustris: STROUHAL 1936 a, p. 173; 1938, p. 22.
Tracheoniscus (Tracheoniscus) graecus: STROUHAL 1938, p. 22; 1939 b, p. 180.
Tracheoniscus graecus graecus: STROUHAL 1942, p. 147.
Tracheoniscus graecus epiroticus: STROUHAL 1942, p. 147.
Tracheoniscus palustris epirensis: STROUHAL 1942, p. 147, 148.
? *Tracheoniscus trachealis:* VANDEL 1946, p. 171.
Tracheoniscus trachealis: REMY 1951, p. 113, 114.
Trachelipus (Trachelipus) palustris epirensis: STROUHAL 1954, p. 577.

Trachelipus (Trachelipus) graecus graecus: STROUHAL 1954, p. 580.
Trachelipus (Trachelipus) graecus epiroticus: STROUHAL 1954, p. 580.
Trachelipus graecus: VANDEL 1958, p. 82; SCHMALFUSS 1972 a, p. 49; 1975, p. 38.
Trachelipus (Trachelipus) palustris epirensis: STROUHAL 1966, p. 281.

Nordgriechenland: Epirus (Nisista, Katarrakti, Paraskevi, Bukr, Chalasmata, Katafigi, Arta, STROUHAL 1954), Perama bei Jannina (leg. WINTER 1961 — SMF), Katara-Paß (leg. SCHMALFUSS 1978 — SMNS 1848), Nomos Pella („temna pestera", „pozarska mala pestera", VANDEL 1946), Pindos-Gebirge (Polineri, leg. PIEPER & RUNZE 1978 — SMNS 1896), Vermion-Gebirge (Polikerasson, leg. PIEPER & RUNZE 1978 — SMNS 1893), Pieria-Gebirge (Rizomata, leg. PIEPER & RUNZE 1978 — SMNS 1892), Olymp (Fotina, SCHMALFUSS 1975; Stavros, leg. KÜHNELT 1960 — SMNS 1695; E Karia, leg. MALICKY 1976 — SMNS 1739, leg. SCHMALFUSS & SCHMID 1976 — SMNS 1718, 1719), Litochoro (SCHMALFUSS 1975);

Mittelgriechenland: Trichonis-See (leg. SCHMALFUSS 1978 — SMNS 1086), Karpenisio, Veluchi (leg. KÜHNELT 1961 — SMNS 1867, 1865), Ano Musunitsa (VERHOEFF 1907; leg. KÜHNELT 1973 — SMNS 1815), Ota-Trapeza (leg. KÜHNELT 1973 — SMNS 1821), Stoliko, Klisura-Sikia (VERHOEFF 1907), Pilion-Gebirge (Portaria, leg. PIEPER & RUNZE 1978 — SMNS 1891), Euböa (? BUDDE-LUND 1896; Stura, STROUHAL 1929 a);

Peloponnes: Leontari, Lappa, Berg Ithome, Kalamata (VERHOEFF 1907), Englikas, Panachaikon (STROUHAL 1936 a), Purnaro-Kastro (STROUHAL 1938), Umgebung Sparta (leg. KÜHNELT 1961 — SMNS 1810, 1856, 1861; leg. SCHMALFUSS 1978 — SMNS 1880), Paß bei Artemisia (leg. SCHMALFUSS 1978 — SMNS 1884), Ano Trikkala (leg. KÜHNELT 1960 — SMNS 1675), Insel Kithira (STROUHAL 1929 b), Taigetos (Profitis Ilias, SCHMALFUSS 1975);

Ionische Inseln: Kerkira (STROUHAL 1936 c, 1954, 1966), Levkas (STROUHAL 1954; leg. SCHMALFUSS 1978 — SMNS 1872), Kefallinia (STROUHAL 1936 c), Zakinthos (STROUHAL 1939 b);

Kreta: ohne Fundorte (VANDEL 1958), Halbinsel Spatha, Kurna-See (SCHMALFUSS 1972 a nach VANDEL in litt.).

Nur aus Griechenland bekannt. Besiedelt Biotope mit Hartlaubvegetation (Macchie).

Trachelipus rathkei (Brandt, 1833)

Die Meldung dieser Art aus Mittelgriechenland (VERHOEFF 1907, p. 259, 279) bezieht sich wahrscheinlich auf *T. palustris.*

Trachelipus sabulifer (Verhoeff, 1907)

Porcellio sabulifer: VERHOEFF 1907, p. 265, 280.
Tracheoniscus (Tracheoniscus) sabulifer: STROUHAL 1929 a, p. 89.

Bei dieser unzureichend beschriebenen Form, die VERHOEFF aus Attika (Pentelikon, Kifissia) meldet, dürfte es sich entweder um *T. aegaeus* oder um *T. palustris* handeln.

106. *Trachelipus squamuliger* (Verhoeff, 1907)

Porcellio squamuliger: VERHOEFF 1907, p. 255, 278.
Tracheoniscus (Tracheoniscus) squamuliger: STROUHAL 1929 a, p. 85.
Tracheoniscus squamuliger: VANDEL 1946, p. 172.
Trachelipus squamuliger: SCHMALFUSS 1975, p. 38.

Ostgriechenland: Chortiatis bei Thessaloniki, Arsakli bei Thessaloniki (leg. KÜHNELT 1960 — SMNS 1702, 1731, 1685), Thessaloniki (SCHMALFUSS 1975);
Nordgriechenland: Epirus (N Neapolis, SCHMALFUSS 1975), Mazedonien (Höhle von Vrasna, SCHMALFUSS 1975), Katerini (leg. SCHMALFUSS 1976 — SMNS 1722), Olymp (Agios Dionisios, SCHMALFUSS 1975; Stavros, leg. KÜHNELT 1960 — SMNS 1680; E Karia, Fotina, N Kalithea, leg. SCHMALFUSS 1976 — SMNS 1718, 1728, 1719, 1720), Kalambaka (VANDEL 1946), Tempi-Schlucht (SCHMALFUSS 1975);
Mittelgriechenland: Ano Musinitsa (VERHOEFF 1907), S. Karditsa (leg. SCHMALFUSS 1978 — SMNS 1838).

Die Art ist außer von den hier genannten griechischen Fundorten noch aus Albanien bekannt. Sie wurde vornehmlich in sommergrünen Baumbeständen gefunden (im Gegensatz zu dem sympatrischen *T. palustris*).

107. *Trachelipus wettsteini* (Strouhal, 1937)

Tracheoniscus (Tracheoniscus) wettsteini: STROUHAL 1936 b, p. 198; 1937 e, p. 226.

Nordostägäische Inseln: Samothraki (STROUHAL 1936 b), Mitilini (Agiassos, leg. PIEPER & RUNZE 1978 — SMNS 1889).

Nur von den beiden genannten Inseln bekannt. Es bleibt noch zu klären, ob diese Form eine selbständige Art darstellt.

Familie CYLISTICIDAE

Gattung *Cylisticus* Schnitzler, 1853

108. *Cylisticus convexus* (De Geer, 1778)

Cylisticus convexus: ARCANGELI 1937, p. 82; VANDEL 1946, p. 173; REMY 1951, p. 112, 113, 115, 116.

Ostgriechenland: Chortiatis und Arsakli bei Thessaloniki (leg. KÜHNELT 1960 — SMNS 1731, 1684);
Nordgriechenland: Nomos Pella („pozarska mala pestera“), „budljeva pestera“ bei Vodena, „spilia Paparodos“ bei Naussa (VANDEL 1946);
Südliche Sporaden: Kos (ARCANGELI 1937; leg. SCHMALFUSS & SCHMID 1976 — SMNS 1687).

Die Art ist über ganz Europa und Kleinasien verbreitet und wurde nach Nordafrika und Amerika eingeschleppt (vgl. GRUNER 1966, p. 247). In Griechenland an Gewässernähe gebunden.

Familie ARMADILLIDAE

Gattung *Armadillo* Latreille, 1804

109. *Armadillo officinalis* Dumeril, 1816

Armadillo officinalis: BUDDE-LUND 1885, p. 16; 1896 p. 39; CECCONI 1895, p. 189; ARCANGELI 1914, p. 8; 1934, p. 37; 1937, p. 84; STROUHAL 1928 b, p. 797; 1929 a, p. 113; 1929 b, p. 40, 41, 77; 1936 b, p. 200; 1936 c, p. 106; 1937 a, p. 60; 1937 b, p. 129; 1937 f, p. 109; 1937 e, p. 247; 1939 a, p. 258; 1966, p. 306; VANDEL 1958, p. 82; THEODORIDES 1960, p. 322.
Cubaris officinalis: ARCANGELI 1929, p. 259, 265.
Pentheus officinalis: SCHMALFUSS 1972 a, p. 52; 1972 b, p. 599; 1975, p. 58.

Ostgriechenland: Portolago (leg. KINZELBACH et al. 1977 — SMNS 1785), Alexandrupolis (SCHMALFUSS 1975; leg. KINZELBACH et al. 1977 — SMNS 1787);
Mittelgriechenland: Larissa (STROUHAL 1928 d), N Elefsis (leg. SCHMALFUSS 1978 — SMNS 1850), Imittos (STROUHAL 1928 d, SCHMALFUSS 1975; leg. KÜHNELT 1960 — SMNS 1704), Varkiza (leg. KÜHNELT 1960 — SMNS 1706), Athen (SCHMALFUSS 1975), Vula (STROUHAL 1936 b), „Mont Parne" (THEODORIDES 1960), Insel Egina (STROUHAL 1937 f, 1939 c), Euböa (Chalkis, STROUHAL 1936 b; Mesochoria, Marmari, leg. SCHMALFUSS 1978 — SMNS 1851, 1846);
Peloponnes: ohne Ortsangabe (BUDDE-LUND 1885), Korinth (STROUHAL 1928 b, 1936 b), Mikine (STROUHAL 1937 b; leg. KINZELBACH et al. 1977 — SMNS 1789), Tirins (STROUHAL 1929 a, 1937 b), Epidavros (STROUHAL 1937 c, 1939 a), Patras (STROUHAL 1937 a), Githio (STROUHAL 1937 c; leg. KINZELBACH 1977 — SMNS 1788), Selassia N Sparta, W Skala, Passava W Githio (SCHMALFUSS 1975), Methoni, Kalamata, Monemvassia, Mistra bei Sparta (leg. KÜHNELT 1970, 1971 — SMNS 1805, 1837, 1818, 1834, 1813), Kiaton (leg. MALICKY 1974 — MSNS 1652), Insel Idra (STROUHAL 1937 c);
Ionische Inseln: Kerkira (STROUHAL 1929 a, 1966), Kefallinia (STROUHAL 1936 c, 1937 a);
Nördliche Sporaden: Skiros (STROUHAL 1929 c);
Nordostägäische Inseln: Samothraki (STROUHAL 1936 b), Limnos (STROUHAL 1928 b, 1936 b), Agiostrati (STROUHAL 1936 b), Mitilini (STROUHAL 1928 b, 1936 b; leg. PIEPER & RUNZE 1978 — SMNS 1885, 1887), Chios (STROUHAL 1936 b);
Südliche Sporaden: Ikaria (BUDDE-LUND 1896, STROUHAL 1936 b), Samos (BUDDE-LUND 1896, STROUHAL 1936 b, 1939 a), „Alasopetra" bei Furni (= Alatonisi?) (STROUHAL 1936 b), Kalimnos (ARCANGELI 1937), Kos (BUDDE-LUND 1896, SCHMALFUSS 1975; leg. SCHMALFUSS & SCHMID 1976 — SMNS 1687, 1688), Simi (leg. SCHMALFUSS 1976 — SMNS 1664, 1668, 1670), Rodos (BUDDE-LUND 1896, ARCANGELI 1914, 1929, 1934, SCHMALFUSS 1972 b; leg. SCHMALFUSS 1976 — SMNS 1660), Karpathos (ARCANGELI 1937, SCHMALFUSS 1972 b), Kasos (ARCANGELI 1937);
Kykladen: Andros, Kimolos, Sifnos, Kithnos, Antiparos, Folegandros, Sikinos, Amorgos, Grabusa bei Amorgos (STROUHAL 1936 b), Tinos (leg. POLEMIKOS 1975 — SMNS 1656), Kea (STROUHAL 1929 b, 1936 b), Paros (STROUHAL 1929 b), Siros (STROUHAL 1929 a, SCHMALFUSS 1975; leg. SCHMALFUSS 1976 — SMNS 1696, 1698), Mikonos (STROUHAL 1936 b; leg. SCHMALFUSS 1976 — SMNS 1692), Dilos (STROUHAL 1929 a, 1936 b), Milos (STROUHAL 1928 b, 1936 b), Ios (STROUHAL 1928 b), Naxos, Thira, Astipalea (SCHMALFUSS 1975);
Kreta: Fundorte über die gesamte Insel verteilt (CECCONI 1895, STROUHAL 1929 a, 1929 b, 1937 b, VANDEL 1958, SCHMALFUSS 1972 a, 1975; leg. SCHAWALLER 1978 — SMNS 1085).

Die Art ist im gesamten Mittelmeergebiet verbreitet. Bewohnt Macchie und anthropogene Biotope.

110. *Armadillo tuberculatus* Vogl, 1876

Armadillo tuberculatus: VOGL 1876, p. 501; BUDDE-LUND 1896, p. 40; STROUHAL 1929 a, p. 114; 1937 e, p. 249.
Armadillo cinctus: BUDDE-LUND 1896, p. 39, 41; STROUHAL 1929 a, p. 114; 1937 e, p. 249; ARCANGELI 1937, p. 75.
Armadillo piger: BUDDE-LUND 1896, p. 40, 42; STROUHAL 1929 a, p. 114; 1929 b, p. 39, 77; 1937 b, p. 129; 1937 e, p. 249.
Armadillo tuberculatus cytheriacus: STROUHAL 1937 f, p. 109; ARCANGELI 1956, p. 179.

Armadillo tuberculatus var. *ophidusensis:* STROUHAL 1937 d, p. 9.
Armadillo tuberculatus tuberculatus: ARCANGELI 1956, p. 179; VANDEL 1958, p. 82.
Armadillo tuberculatus cinctus: ARCANGELI 1956, p. 179.
Armadillo tuberculatus piger: ARCANGELI 1956, p. 179; VANDEL 1958, p. 82.
Armadillo tuberculatus ophidusensis: ARCANGELI 1956, p. 179.
Pentheus tuberculatus piger: SCHMALFUSS 1972 a, p. 53.
Pentheus tuberculatus cinctus: SCHMALFUSS 1972 b, p. 600.
Pentheus tuberculatus: SCHMALFUSS 1975, p. 58.

Peloponnes: Insel Kithira (STROUHAL 1937 c, SCHMALFUSS 1975);
Südliche Sporaden: Insel Ro bei Kastellorizon (leg. POLEMIKOS 1976 — SMNS 1849), Saria (SCHMALFUSS 1972 b), Karpathos (BUDDE-LUND 1896, ARCANGELI 1937, SCHMALFUSS 1972 b, 1975), AWRMATHIA (BUDDE-LUND 1896), Kasos (BUDDE-LUND 1896, ARCANGELI 1937, SCHMALFUSS 1972 b);
Kykladen: Andros (BUDDE-LUND) 1896; leg. PIEPER & RUNZE 1978 — SMNS 1895), Tinos (VOGL 1876), Astipalea, Kandeliusa, Sirina und folgende zwischen Astipalea und Karpathos gelegenen kleinen unbewohnten Inseln: Megalo Zafrano, Sochas, Stakida, Stakidopula, Foka, Klippe N Stakida, Unia-Ost (SCHMALFUSS 1975), Ofidusa (STROUHAL 1937 d);
Kreta: Fundorte auf der gesamten Hauptinsel verteilt (BUDDE-LUND 1896, STROUHAL 1929 a, 1929 b, 1937 b, VANDEL 1958, SCHMALFUSS 1972 a, 1975; leg. KÜHNELT 1960, 1962 — SMNS 1323, 1321, 1328, 1325, 1320; leg. SCHAWALLER 1978 — SMNS 1083), Insel Avgo N Iraklio (SCHMALFUSS 1975; leg. PIEPER & RUNZE 1977 — SMNS 1332), Insel Gavdos (SCHMALFUSS 1975).

Die Art ist außer von den hier aufgeführten griechischen Fundorten aus der südlichen Türkei und aus dem Libanon bekannt. Bewohnt extrem trockene, halbwüstenhafte Biotope.

Literatur

ARCANGELI, A. (1914): Escursioni Zoologiche del Dr. ENRICO FESTA nell'Isola di Rodi. — Boll. Mus. Zool. Anat. Torino 28 (1913): 1—22.
— (1923): Revisione del Gruppo degli „Haplophthalmi", Isopodi terrestri. — Arch. zool. Ital. 10: 259—322; Napoli.
— (1928): *Ligidium Ghigii* n. sp. (Crostacei isopodi). — Boll. Mus. Zool. Anat. Genova 8: 1—2.
— (1929): Ricerche faunistiche nelle isole italiane dell'Egeo. Isopodi. — Arch. zool. Ital. 13: 259—268; Napoli.
— (1934): Nuovi contributi alla conoscenza della fauna delle isole italiane dell'Egeo. III. Isopodi terrestri. — Boll. Lab. Zool. Portici 28: 37—69.
— (1937): Nuovi contributi alla conoscenza della fauna delle isole italiane dell'Egeo. VIII. Isopodi terrestri (2a nota). — Boll. Lab. Zool. Portici 30: 75—86.
— (1956): Il genere *Armadillo* Br. emend. Arc. (Crostacei Isopodi terrestri). — Boll. Ist. Mus. Zool. Torino 5: 165—191.
BUDDE-LUND, G. (1885): Crustacea Isopoda terrestria per familias et genera et species descripta. 319 pp.; Kopenhagen.
— (1896): Land-Isopoden aus Griechenland, von E. v. OERTZEN gesammelt. — Arch. Naturgesch. 62: 39—48; Berlin.
CARUS, J. V. (1885): Prodromus Faunae Mediterraneae, Vol. 1, Subordo Isopoda, pp. 429—456; Stuttgart.
CECCONI, G. (1895): Ricordi zoologici di un viaggio all'Isola di Candia. — Boll. Soc. Ent. Ital. 27: 169—222; Firenze.
DALENS, H. (1968): Intersexualité dans des populations grecques de *Chaetophiloscia* (Isopoda, Oniscoidea, Oniscidae). — Biol. gallo-hellenica 1: 85—91; Athen.
— (1970): Un nouveau représentant du genre *Cordioniscus* (Isopoda, Oniscoidea, Styloniscidae) récolté en Grèce du Nord. — Biol. gallo-hellenica 3: 105—108; Athen.

— (1973 a): Notes sur la biologie et la systematique de l'isopode terrestre *Chaetophiloscia hastata* Verhoeff 1928. — Biol. gallo-hellenica 5: 123—129; Athen.
— (1973 b): Sterilité apparue chez l'Oniscoide *Chaetophiloscia sicula* Verhoeff au cour de croisements entre lignées d'origines geographiques différentes. — C. R. Acad. Sc. Paris Sér. D, 276: 97uI97o.

DOLLFUS, A. (1896): Land-Isopoden der Balkanregion (Bosnien, Hercegovina, Serbien und Insel Corfu) im Landesmuseum zu Sarajevo. — Wiss. Mitt. Bosnien 4: 583—586; Wien.
FRANKENBERGER, Z. (1939): Sur un nouvel Isopode cavernicole de la Grèce: *Hellenonethes* g. n. *vejdovskyi* sp. n. — Věstn. Českosl. zool. Spol. Praze 6/7: 139—146.
— (1940): Über zwei neue *Hyloniscus*-Arten von der Balkanhalbinsel. — Zool. Anz. 130: 73—78; Leipzig.
GELDIAY, R. & KOCATAS, A. (1972): Isopods collected in Izmir Bay, Aegaean Sea. — Crustaceana Suppl. 3: 19—30; Leiden.
GRUNER, H.-E. (1966): Krebstiere oder Crustacea. V. Isopoda. — Tierwelt Dtl. 53 (2): 151—380; Jena.
GUÉRIN, F. E. (1832): Les Crustacées (Isopodes). *In:* A. BRULLÉ (ed.): Expédition scientifique de Morée. Section des sciences physiques 3, 1er partie. Zoologie. 2e. Sect. Des. animaux articulés, 46—50; Paris.
HEROLD, W. (1939): Eine neue *Hyloniscus* Art aus Albanien. — Zool. Anz. 127: 106—109; Leipzig.
HILLER v. GAERTRINGEN, F. (1909): Die Insel Thera VIII. Krebse. Bd. 4, Nachtrag 6, p. 179; Berlin.
JANUS, H. (1949): Bau und Lebensweise von *Platyarthrus hoffmannseggi* Brandt (Crustacea; Isopoda) (Beiträge zur Morphologie und Ökologie der weißen Ameisenassel). — Diss. T. H. Stuttgart, 44 pp.
KANELLIS, A. (1946): I panida ton ellinikon spileon. — Bouno 1946: 32—36; Athen [griechisch].
KINZELBACH, R. & MARTENS, J. (1965): Zur Kenntnis der Vögel von Karpathos (Südliche Ägäis). — Bonner zool. Beitr. 16: 50—91.
KOCH, C. L. (1847): System der Myriapoden, mit den Verzeichnissen und Berichtigungen zu Deutschlands Crustaceen, Myriapoden und Arachniden. Heft 1—40; Regensburg.
LUCAS, H. (1853): Essai sur les animaux articulés qui habient l'île de Crète. — Rev. Mag. Zool. 5 (2): 418—424, 461—468, 514—531, 565—576; Paris.
MATHES, I. & STROUHAL, H. (1954): Zur Ökologie und Biologie der Ameisenassel *Platyarthrus hoffmannseggi* Brdt. — Z. Morph. Ökol. Tiere 43: 82—93; Berlin.
MATSAKIS, J. (1967): Notes sur les isopodes de Grèce. I. Une nouvelle espèce de *Halophiloscia (Stenophiloscia),* Oniscoide. — Biol. gallo-hellenica 1: 53—57; Athen.
— (1969a):Présence du genre *Stenoniscus* (isopode, Oniscoide) en Grèce. — Biol. gallo-hellenica 2: 69—72; Athen.
— (1969 b): Sur certaines variations quantitatives affectant les appendices arthropodiens: Cas des pereiopodes de femelles, de mâles et d'intersexues d'une population grecque de l'isopode *Chaetophiloscia elongata.* — Biol. gallo-hellenica 2: 133—168; Athen.
— (1972 a): Récolte en Crète d'une variété interessante d'*Halophiloscia (Halophiloscia) couchi.* — Biol. gallo-hellenica 4: 109—112; Athen.
— (1972 b): Notes sur les isopodes de Grèce. II. Halophilosciinae de Grèce centrale et de Peloponnèse (A). — Biol. gallo-hellenica 4; 85—97; Athen.
— (1973): Données nouvelles sur les Oniscoides du littoral hellenique. — Biol. gallo-hellenica 4: 213—218; Athen.
— (1975): Notes sur les *Ligidium* de Grèce. I. Présence en Eubée du genre *Ligidium* et description de *Ligidium euboicum.* — Biol. gallo-hellenica 6: 145—152; Athen.
MENOZZI, C. (1941): Nuovi contributi alla conoscenza della fauna delle isole italiane dell'Egeo. XV. Mirmecofili di Rodi e Scarpanto. — Boll. Lab. Zool. Portici 32: 1—10.
REMY, P. A. (1951): Stations des Crustacées obscuricoles. — Arch. Zool. exp. gén. 88: 217—230; Paris.
ROUX, J. L. (1829): Crustacées de la Méditerranée. Marseilles [keine Seitenzahlen].
SCHMALFUSS, H. (1972 a): Die Isopoden von Kreta. — Biol. gallo-hellenica 4: 33—60; Athen.

— (1972 b): Die Isopoden der Inseln Karpathos und Rhodos (Südostägäis). — Zool. Jahrb. Abt. Syst. 99: 561—609; Jena.
— (1972 c): Zwei neue Landisopoden-Arten aus Griechenland (Crustacea: Isopoda). — Senckenberg. biol. 53: 427—430; Frankfurt.
— (1975): Neues Isopoden-Material aus Griechenland. — Sitz.-Ber. österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. 1, 184: 27—66; Wien.
— (1977 a): Morphologie und Funktion der tergalen Längsrippen bei Landisopoden (Oniscoidea, Isopoda, Crustacea). — Zoomorph. 86: 155—167; Berlin & Heidelberg.
— (1977 b): Eine neue *Nagurus*-Art aus der Süd-Ägäis (Crustacea: Isopoda: Oniscoidea: Trachelipidae). — Senckenberg. biol. 57: 359—365; Frankfurt.
— (1978): Morphology and function of cuticular micro-scales and corresponding structures in terrestrial isopods (Crust., Isop., Oniscoidea). — Zoomorph. 91: 263—274; Berlin & Heidelberg.
— (1979): Die Landisopoden (Oniscoidea) Griechenlands. 1. Beitrag: Gattung *Ligidium* (Ligiidae). — Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. A, 324: 1—15; Stuttgart.
SCHMALFUSS, H. & FERRARA, F. (1978): Terrestrial isopods from West Africa. Part 2: Families Tylidae, Ligiidae, Trichoniscidae, Styloniscidae, Rhyscotidae, Halophilosciidae, Philosciidae, Platyarthridae, Trachelipidae, Porcellionidae, Armadillidiidae. — Monit. zool. Ital., N. S., Suppl. 11: 15—97; Firenze.
STRINATI, P. (1955): Recherches biospéologiques en Attique. — Stalactite 5: 7—9; Sion.
STROUHAL, H. (1928 a): Die Landisopoden des Balkans. 2. Beitrag. — Zool. Anz. 77: 93—106; Leipzig.
— (1928 b): III. Land-Isopoden. *In:* B. FINZI, ADANSAMER, W., KÄUFEL, F., STROUHAL, H. & PRIESNER, H. (1928): Weitere Beiträge zur Kenntnis der Fauna Griechenlands und der Inseln des Ägäischen Meeres. — Sitz.-Ber. österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., Abt 1, 137: 795—797; Wien.
— (1929 a): Die Landisopoden des Balkans. 3. Beitrag: Südbalkan. — Z. wiss. Zool. 133: 57—120; Leipzig.
— (1929 b): Über neue und bekannte Landasseln des Südbalkans im Berliner Zoologischen Museum. — Sitz.-Ber. Gesellsch. naturforsch. Fr. Berlin 1929: 37—80.
— (1936 a): Isopoda terrestria, I: Ligiidae, Trichoniscidae, Oniscidae, Porcellionidae. *In:* M. BEIER: Zoologische Forschungsreise nach den Ionischen Inseln und dem Peloponnes. — Sitz.-Ber. österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. 1, 145: 153—177; Wien.
— (1936 b): Die von Prof. Dr. FRANZ WERNER in Griechenland und auf den ägäischen Inseln gesammelten Landisopoden. — Sitz.-Ber. österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. 1, 145: 195—200; Wien.
— (1936 c): Die Landasseln der Inseln Korfu, Levkas und Kephalonia (7. Beitrag zur Landisopodenfauna des Balkans). — Acta Inst. Mus. zool. Athen 1: 53—111.
— (1937 a): Isopoda terrestria, II: Armadillidiidae, Armadillidae. *In:* M. BEIER: Zoologische Forschungsreise nach den Ionischen Inseln und dem Peloponnes. XVIII. Teil. — Sitz.-Ber. österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. 1, 146: 45—65; Wien.
— (1937 b): Neue Oniscoidea des Südbalkans. — Zool. Anz. 117: 119—129; Leipzig.
— (1937 c): Griechische Landasseln, von Prof. Dr. FRANZ WERNER gesammelt (12. Beitrag zur Landisopodenfauna des Balkans). — Anz. Akad. Wiss. Wien 74: 180—182.
— (1937 d): Landisopoden der Dodekanes. — Zool. Anz. 119: 1—11; Leipzig.
— (1937 e): Isopodi terrestri Aegaei. 10. Beitrag zur Landisopodenfauna des Balkans. — Acta Inst. Mus. zool. Athen 1: 193—262.
— (1937 f): Über einige Landasseln griechischer Inseln (13. Beitrag zur Landisopodenfauna des Balkans). — Zool. Anz. 120: 104—109; Leipzig.
— (1938): Oniscoidea Peloponnesi (15. Beitrag zur Landisopodenfauna des Balkans). — Acta Inst. Mus. zool. Athen 2: 1—56.
— (1939 a): Von Prof. Dr. F. WERNER 1938 im ägäischen Gebiete gesammelte Landisopoden. — Zool. Anz. 126; 253—259; Leipzig.
— (1939 b): Isopoda (14. Beitrag zur Landisopodenfauna des Balkans). *In:* W. KÜHNELT: Zoologische Ergebnisse einer von Professor Dr. JAN VERSLUYS geleiteten Forschungsfahrt nach Zante. — Verh. zool. bot. Ges. Wien 88/89: 173—188.
— (1940): *Moserius percoi* nov. gen. nov. spec., eine neue Höhlen-Höckerassel, nebst einer

Übersicht über die Haplophthalminen (27. Beitrag zur Isopodenfauna des Balkans). — Zool. Anz. 129: 13—30; Leipzig.
— (1942): Vorläufige Mitteilung über die von M. Beier in Nordwestgriechenland gesammelten Asseln. — Zool. Anz. 138: 145—162; Leipzig.
— (1954): Zoologische Studien in West-Griechenland. IV. Teil Isopoda terrestria, I: Ligiidae, Trichoniscidae, Oniscidae, Porcellionidae, Squamiferidae (22. Beitrag zur Isopodenfauna des Balkans, 1. Hälfte). — Sitz.-Ber. österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. 1, 163: 559—601; Wien.
— (1956): Zoologische Studien in West-Griechenland. VI. Teil Isopoda terrestria, II. Armadillidiidae, Armadillidae. — Sitz.-Ber. österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. 1, 165: 585—618; Wien.
— (1960): Die Porcellioniden-Gattung *Leptotrichus* in der Türkei (Isop. terr.) (3. Beitrag zur Kenntnis der türkischen Isopoden). — Zool. Anz. 165: 90—115; Leipzig.
— (1961): Eine neue Höckerassel von Korfu (Isop. terr.). — Annln naturh. Mus. Wien 64 (1960): 178—184.
— (1966): Ein weiterer Beitrag zur Süßwasser- und Landasselfauna Korfus. Mit einem Anhang: Eine neue *Asellus coxalis*-Subspezies von Zante. — Sitz.-Ber. österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. 1, 175: 257—315; Wien.
— (1969): Die Landisopoden der Insel Zypern. — Annln naturh. Mus. Wien 72: 299—387.
Theodorides, J. (1960): Quelques Arthropodes de Grèce et leurs parasites. — Vie Milieu 11: 321—323; Paris.
Vandel, A. (1946): Isopodes terrestres récoltés par. M. le professeur Remy au cours de ses voyages dans les regions balkaniques. — Ann. Sci. nat., Zool., 8: 151—194; Paris.
— (1955): Isopodes terrestres récoltés dans les grottes de l'Attique par M. Pierre Strinati. — Not. biospéol. 10: 51—61; Paris.
— (1958): Isopodes récoltés dans les grottes de la Crète par le Docteur K. Lindberg. — Not. biospéol. 12: 81—101; Paris.
— (1959): La faune isopodique cavernicole de la Grèce continentale (Récoltés du Dr. K. Lindberg, Lund). — Not. biospéol. 13: 131—140; Paris.
— (1962): Isopodes terrestres. 2e partie. — Faune Fr. 66: 417—931; Paris.
— (1964): Les Isopodes cavernicoles récoltés en Grèce par le Docteur H. Henrot. — Annls Spéléol. 19: 729—740; Paris.
— (1965 a): La faune isopodique de l'île de Chypre. — Bull. Mus natn. Hist. nat., 2e sér., 36: 818—830; Paris.
— (1965 b): Les isopodes terrestres et cavernicoles de la Bulgarie. — Annls Spéléol. 20: 243—270; Paris.
— (1965 c): Sur quelques isopodes myrmecophiles recueillis par le docteur H. Henrot dans l'île d'Eubée (Crustacées: Isopodes). — Bull. Mus natn. Hist. nat., 2e sér., 36: 619—621; Paris.
— (1968): Descirption d'un nouveau représentant du genre *Cordioniscus* (Crustacea, Isopoda, Oniscoidea, Styloniscidae) suivie de considérations sur les voies de migration de certaines lignées d'isopodes terrestres. — Annls Spéléol. 23: 621—632; Paris.
— (1969): Le mâle de *Chaetophiloscia attica* (Verhoeff). — Biol. gallo-hellenica 2: 13—17; Athen.
Verhoeff, K. W. (1901 a): Über paläarktische Isopoden (4. Aufsatz). — Zool. Anz. 24: 66—79; Leipzig.
— (1901 b): Über paläarktische Isopoden (5. Aufsatz). — Zool. Anz. 24: 135—149; Leipzig.
— (1901 c): Über paläarktische Isopoden (7. Aufsatz). — Zool. Anz. 24: 403—408, 417—421; Leipzig.
— (1902): Über paläarktische Isopoden. 8. Aufsatz: Armadillidien der Balkanhalbinsel und einiger Nachbarländer, insbesondere auch Tirols und Norditaliens. — Zool. Anz. 25: 241—255; Leipzig.
— (1907): Über paläarktische Isopoden (10. Aufsatz). Zur Kenntnis der Porcellioniden (Körnerasseln). — Sitz.-Ber. Ges. naturf. Fr. Berlin 8: 229—281.
— (1908 a): Über Isopoden. 12. Neue Onsicoidea aus Mittel- und Südeuropa und zur Klärung einiger bekannter Formen. — Arch. Naturgesch. 74: 163—198; Berlin.

— (1908 b): Über Isopoden. 15. Aufsatz. — Arch. Biontol. 2: 335—387; Berlin.
— (1917): Über mediterrane Oniscoideen, namentlich Porcellioniden. 23. Isopoden-Aufsatz. — Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg 73: 144—173; Stuttgart.
— (1918): Zur Kenntnis der Ligiiden, Porcellioniden und Onisciden. 24. Isopoden-Aufsatz. — Arch. Naturgesch. (A) 82: 108—169; Berlin.
— (1923): Zur Kenntnis der Landasseln Palästinas. 30. Isopoden-Aufsatz. — Arch. Naturgesch. (A) 89: 206—231; Berlin.
— (1929): Eine neue Diplopoden- und eine neue Isopoden-Gattung aus dem Labyrinth Kretas. — Mittl. Höhl.- u. Karstforsch. 4: 115—123; Berlin.
— (1933): Zur Systematik, Geographie und Ökologie der Isopoda terrestria Italiens und über einige Balkan-Isopoden. 49. Isop. Aufsatz. — Zool. Jb. Abt. Syst. 65: 1—64; Jena.
— (1939): Über einige balkanische Isopoda terrestria (69. Isopoden-Aufsatz). — Studie Oboru všeob. Kras. Nauky, (B) Biol. Ser., 6: 1—10; Brno.
— (1941): Über Land-Isopoden aus der Türkei. 65. Isopoden-Aufsatz. — Istanbul Univ. fen Fak. Mec., Ser. B, 6: 223—276.
— (1949): *Tylos*, eine terrestrisch-maritime Rückwanderer-Gattung der Isopoden. 89. Isopoden-Aufsatz. — Arch. Hydrobiol. 42: 329—340; Stuttgart.
VOGL, C. v. (1876): Beiträge zur Kenntnis der Land-Isopoden. — Verh. zool. bot. Ges. Wien 25 (1875): 501—522.

Anschrift des Verfassers:

Dr. HELMUT SCHMALFUSS, Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Abteilung für stammesgeschichtliche Forschung, Arsenalplatz 3, D-7140 Ludwigsburg.

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Ph. C. W. Schmidt, 8530 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 332	3 S.	Stuttgart, 15. 11. 1979

Eine neue Art der Gattung *Sphenometopa* Townsend (Diptera, Sarcophagidae)

A new Species of the Genus *Sphenometopa* Townsend (Diptera, Sarcophagidae)

Von Yurij G. Verves, Kiev

Mit 2 Abbildungen

Summary

A Sarcophagid fly collected on Rhodos (Greece) and preserved in the Staatl. Museum für Naturkunde, Stuttgart, is described under the name *Sphenometopa (Xantharaba) lindneri* **n. sp.** The differences between the species of the subgenus *Xantharaba* are presented in a key.

Zusammenfassung

Eine auf Rhodos (Griechenland) gefangene und im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart aufbewahrte Sarcophagide wird unter dem Namen *Sphenometopa (Xantharaba) lindneri* **n. sp.** beschrieben. Die Unterschiede zwischen den Arten des Subgenus *Xantharaba* sind in einer Bestimmungstabelle angeführt.

Sphenometopa (Xantharaba) lindneri **n. sp.**

Kopf: Stirn des ♂ am Scheitel gleich 0,41, hinter der Fühlerbasis gleich 0,45 der Kopfbreite. Frontalborsten lang und dünn, 11—13 Paare, die nach hinten stetig größer werden. Stirnmittelstrieme mäßig breit, nach vorn verschmälert, das Verhältnis ihrer Enden beträgt 1 : 1,9. 3 Paar Orbitalborsten, nicht sehr lang. Ozellarborsten haarförmig, nicht sehr kurz. Äußere Vertikalborsten viel kürzer als die inneren. Parafrontalia außer den Borsten mit dichter und ziemlich langer Behaarung. Wangen an der Fühlerbasis gleich 0,29 des Augendurchmessers, nach unten verschmälert, dicht schwarz behaart. Gesicht zwischen den unteren Augenrändern gleich 0,51 der Kopfbreite. Peristom schmal,

etwa 1/10 der Augenhöhe, dicht und kurz schwarz beborstet. Fühler lang, ihr 3. Glied 5,3mal so lang wie das zweite. 2. Glied der Arista 1,5mal so lang wie dick, das 3. Glied auf 0,7 seiner Länge verdickt, nur die Spitze dünn. Taster lang, am Ende schwach verdickt. Rüssel dick und nicht sehr kurz. Stirn und Wangen fast ganz mattschwarz, nahezu unbestäubt, nur das Ozellendreieck, der hintere Teil der Parafrontalia und der Stirnstreifen sind ziemlich schwach gelblich bereift und deutlich glänzend. Hinterkopf grau bestäubt. Fühler und Taster mattschwarz.

Thorax dunkel gefärbt mit dichter gelblichgrauer Bereifung, das Mesonotum mit 4 gut entwickelten dunklen Längsstreifen. Schildchen dicht goldgelb bestäubt, mit Basalen, Lateralen und gekreuzten Apikalen, sowie einigen Paaren haarförmiger Diskalen. Thoraxbeborstung stark: acr 0 + 1, ziemlich kurz; dc 2 + 3, lang und stark; ia 0 + 2—3, nicht sehr stark, haarförmig. Humeralen 2—3; Posthumeralen 1—2; Sternopleuralen 1 + 1, lang und stark.

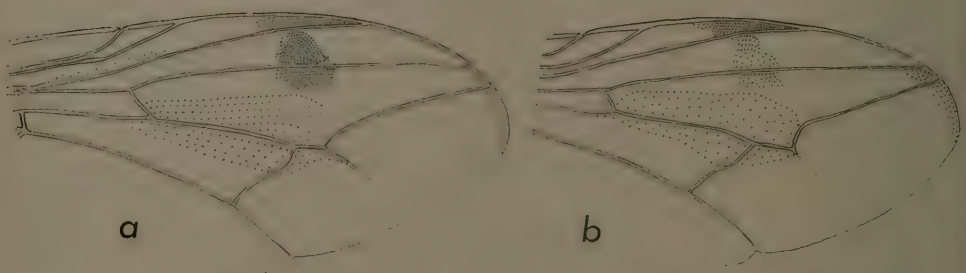


Abb. 1. Flügel von *Sphenometopa*, subg. *Xantharaba*. — a) *S. lindneri* n. sp.; — b) *S. satunini* Rohd.

Flügel glashell mit charakteristischer Fleckenzeichnung (Abb. 1a). Basalbinde braunschwarz, vom Ende der Zelle R_5 über die Mitte von R_3 bis zur Mitte von R_5 verlaufend, außerdem ein kleiner, unscharfer Fleck an der Flügelspitze und eine lebhaft gelbe, unscharf begrenzte Fläche beiderseits der Ader m zwischen r—m und der Beugung, sie überschreitet noch etwas die m—cu Querader. 3. Abschnitt der Costa so lang wie 0,50 des fünften. 3. Abschnitt der Media so lang wie 0,20 des zweiten. m-Beugung stumpfwinklig, mehr gestreckt. m—cu schwach S-förmig gebogen, beinahe in gleicher Richtung wie die Spitzenquerader. Basicosta gelb. Halteren braungelb. Schüppchen gelblichweiß.

Beine schwarz mit schwacher grauer Bestäubung. Vordertarsen einfach, ohne lange Borsten. t_1 mit 1 p; t_2 mit 1 ad, 6—8 ziemlich kurzen pd und 1 v; t_3 mit 14—18 starken ad und 6—8 kurzen pd Borsten.

Abdomen dunkel gefärbt mit dichter, lebhaft goldgelber Bereifung. Tergite 2, 3 und 4 mit je einem großen dunklen Mittelfleck am Hinterrand und ebensolchen Längsflecken an den Seiten. Tergit 5 mit einer schmalen, glänzendschwarzen Hinterrandbinde, die kaum mehr als 1/4 der Tergitlänge einnimmt (Abb. 2c). Abdomen am Ende stumpf. 2. Tergit ohne dorsale Borsten, 3. und

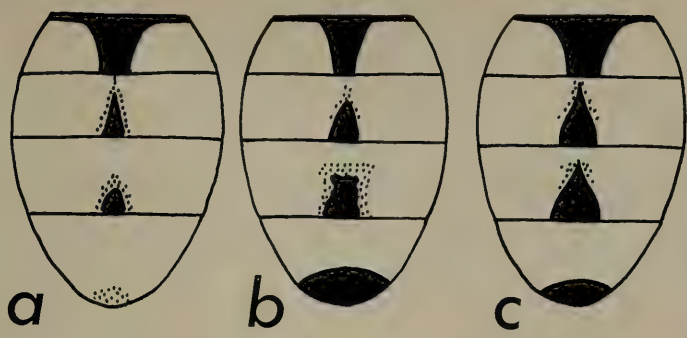


Abb. 2. Abdomen von *Sphenometopa*, subg. *Xantharaba*. — a) *S. steini* Schin.; — b) *S. satunini* Rohd.; — c) *S. lindneri* n. sp.

4. Tergit mit je einem Paar medianer Marginalborsten. Postabdomen (♂) ziemlich groß, glänzendschwarz. ♀ unbekannt.

Körperlänge 6,7 mm.

Holotypus (♂) von der Insel Rhodos, Maritsa, 16. V. 1958, R. und K. Bender leg. Er befindet sich in der Sammlung des Staatl. Museums für Naturkunde in Stuttgart. Die Art wurde zu Ehren des deutschen Dipterologen Prof. Erwin Lindner (Stuttgart) benannt.

Zur Unterscheidung der Arten von *Sphenometopa*, subg. *Xantharaba*, dient die folgende Bestimmungstabelle:

1 Fünftes Abdominaltergit mit glänzendschwarzer Hinterrandbinde (Abb. 2b, c) . 2
— 5. Tergit fast ganz von Bereifung bedeckt, dorso-apikal ist nur ein sehr kleiner und schwacher dunkler Fleck vorhanden (Abb. 2a) . *steini* (Schiner, 1862)
2 Wangen zerstreut und kurz behaart, fast nackt. m-Beugung rechtwinklig. Ende der Zelle R_5 mit einem scharf begrenzten dunklen Fleck (Abb. 1b). Stirn auf dem Scheitel gleich 0,35 — 0,36, hinter der Fühlerbasis gleich 0,40 — 0,42 der Kopfbreite. Abdomen nicht sehr dicht gelblichgrau bestäubt . . . . . *satunini* Rohdendorf, 1967.
— Wangen dicht schwarz behaart. m-Beugung stumpfwinklig. R_5 mit einem unscharf begrenzten Apikalfleck (Abb. 1a). Stirn auf dem Scheitel gleich 0,41, hinter der Fühlerbasis gleich 0,45 der Kopfbreite. Abdomen mit dichter und heller, goldgelber Bereifung . . . . . *lindneri* n. sp.

Literatur

Rohdendorf, B. B. (1967): Palearctic species of the genus *Sphenometopa* Townsend (Diptera, Sarcophagidae). — Ent. Obozr. 46: 450—467; Leningrad.

— (1971): Sarcophaginae. — *In*: E. Lindner (Hrsg.): Die Fliegen der paläarktischen Region, Teil 64h; Stuttgart.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Yurij G. Verves, Biological Faculty of State University, ul. Vladimirskaja 64, Kiev 252017, UdSSR.

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Ph. C. W. Schmidt, 8530 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 333	17 S.	Stuttgart, 15. 10. 1979

Bildbestimmungsschlüssel mitteleuropäischer Libellen-Larven (Insecta: Odonata)

Pictorial Key for the Nymphs of Odonata of Central Europe

Von Ulrich Franke, Radolfzell

Mit 5 Abbildungen und 12 Tafeln

Summary

A pictorial key based on the last larval instar (nymph) is given for 77 species of Odonata of Central Europe.

Zusammenfassung

Für die Larven der mitteleuropäischen Libellen wird ein Bildbestimmungsschlüssel aufgestellt. Er beruht auf morphologischen Merkmalen des letzten Larvenstadiums und berücksichtigt 77 Arten.

1. Einleitung

Die mitteleuropäische Odonatenfauna umfaßt in 9 Familien 32 Gattungen mit insgesamt etwa 80 Arten. In den vorliegenden Bestimmungstafeln werden 77 mitteleuropäische Arten und *Macromia splendens* aus SW-Europa berücksichtigt. Die Larven der beiden Arten *Hemianax ephippiger* und *Coenagrion ornatum* sind bislang noch nicht beschrieben.

Viele Odonatenbestimmungsschlüssel berücksichtigen lediglich die Imagines. In Mitteleuropa ist derzeit kein neuerer, deutschsprachiger Bestimmungsschlüssel für Libellenlarven im Handel, denn diejenigen von May (1933) und Schiemenz (1953) sind einerseits nur noch antiquarisch zu erwerben und andererseits recht knapp illustriert. Das sehr informative Buch von Robert (1959), ebenfalls vergriffen, besitzt keinen Bestimmungsschlüssel, verfügt aber über ausführliche Beschreibungen und zahlreiche Abbildungen.

Für die Libellenlarven der Britischen Inseln (Gardner *in* Hammond 1977) und Italien (Conci & Nielsen 1956) liegen differenzierte Bestimmungsschlüssel mit teils sehr guten Abbildungen vor. Für Europa und Nordafrika ist das Werk von Aguesse (1968) zu empfehlen, welches für die vorliegenden Tabellen als „roter Faden" diente. Daneben sind noch zahlreiche Arbeiten in der Literatur verstreut, von denen die wichtigsten (Münchberg 1930; Ris 1909, 1911, 1920 und Schmidt 1936, 1950) im Literaturverzeichnis aufgeführt sind. Die Abbildungen der genannten Werke benutzte ich in vielen Fällen als Vorlage für die Tafelabbildungen. Sammlungsmaterial

aus dem Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart und aus eigenen Aufsammlungen wurde so weit wie möglich zum Vergleich herangezogen.

Die Libellenlarven, aus denen später die prächtigen Imagines schlüpfen, sind recht unscheinbar. Das mag wohl auch der Grund sein, weshalb ihnen bislang nicht allzuviel Interesse entgegengebracht wurde. Ein Larvenfund in einem Gewässer hat jedoch einen größeren Aussagewert als der Fang eines adulten Tieres, denn nur die Larve dokumentiert eindeutig, daß die betreffende Art im untersuchten Gewässer die notwendigen Entwicklungs- und Lebensbedingungen vorfindet.

Der vorliegende Bildschlüssel wurde zusammengestellt, um nicht nur dem Liebhaber-Entomologen, sondern auch dem Ökologen ein Hilfsmittel zur Bearbeitung der Libellenlarven in die Hand zu geben.

2. Methodische Hinweise

Für die Bestimmung sollten möglichst ausgewachsene Larven, also y- oder z-Larven vorliegen. Diese Larvenstadien haben weitentwickelte Flügelscheiden (*F* in Abb. 1 und 2), was man daran sieht, daß man bei den Zygopteren oft die Flügeladerung und bei den Anisopteren das zusammengefaltete Flügelpaket in der Flügelscheide erkennt. Auch die von den geschlüpften Imagines am Halm zurückgelassenen trockenen Larvenhäute, Exuvien, sind oft noch bestimmbar.

Die Unterscheidungsmerkmale sind teilweise so klein, daß sie nur mit einer starken Lupe (20x) oder besser mit einem Stereomikroskop richtig erkannt werden können. Die zur Bestimmung notwendigen morphologischen Merkmale sind für beide Odonaten-Unterordnungen in den Abb. 1 bis 5 wiedergegeben. Ich benutze weitgehend die Terminologie von St. Quentin & Beier (1968).

Libellenlarven haben 10 Abdominalsegmente. Am besten beginnt man bei entsprechenden Angaben am Abdomenende von 10 an rückwärts zu zählen. Die Beborstung der Fangmaske (Labium, *L* in Abb. 1 und 2 sowie Abb. 3 und 4) ist ebenfalls ein wichtiges Bestimmungsmerkmal. Diese Borsten können abgebrochen sein. Dann verraten die meist deutlichen Borstenmale ihre ehemalige Insertion.

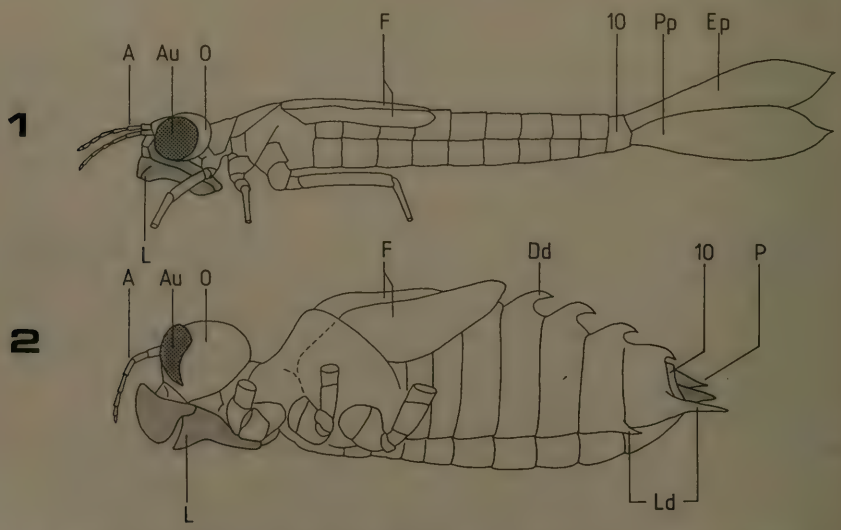


Abb. 1—2. Odonaten-Larven, Lateralansicht. — (1) Zygoptera. — (2) Anisoptera. *A* Antenne, *Au* Auge, *Dd* Dorsaldorn, *Ep* Epiproct, *F* Flügelscheiden, *L* Labium, *Ld* Lateraldorn, O Occiput, *P* Analpyramide, *Pp* Paraproct, *10* 10. Abdominalsegment.

Es sei darauf hingewiesen, daß die Tafelabbildungen leicht schematisiert sind, um die jeweils angesprochenen Bestimmungsmerkmale deutlich hervortreten zu lassen. Bei symmetrischen Strukturen wie dem Labium wurde meist nur eine der beiden spiegelgleichen Hälften dargestellt. Zahlen in Klammern bedeuten, daß das betreffende Strukturelement in dieser Anzahl selten auftritt. Längenangaben für die Larven verstehen sich einschließlich der Hinterleibsanhänge (Procte).

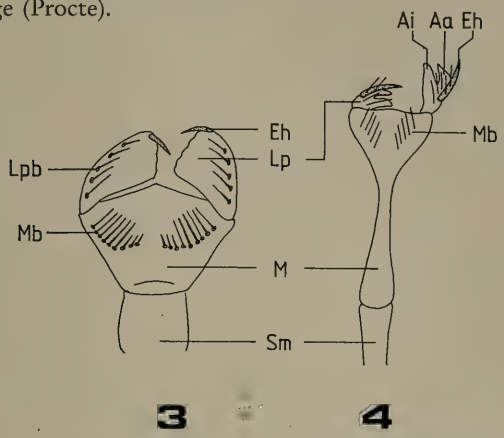


Abb. 3—4. Labien von Odonaten-Larven, vorgeklappt, Dorsalansicht. — (3) Anisoptera. — (4) Zygoptera.
Aa Außenast, *Ai* Innenast, *Ek* Endhaken, *Lp* Labialpalpus, *Lpb* Labialpalpusborste, *M* Mentum, *Mb* Mentumborste, *Sm* Submentum.

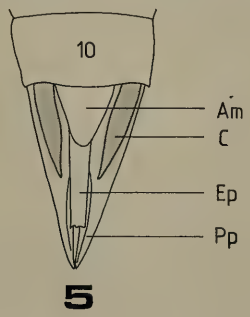


Abb. 5. Anisopteren-Larve (♂), Analpyramide, Dorsalansicht.
Am Analanhang, C Cercus, *Ep* Epiproct, *Pp* Paraproct.

Da sich manche Arten im Larvenstadium anhand bisher erkannter Merkmale nicht einwandfrei trennen lassen, treten auf den folgenden Tafeln auch einige Artengruppen als Endglieder auf. Dazu gehören: 1. *Coenagrion armatum* + *C. vernale* + *C. hastulatum;* 2. *Coenagrion puella* + *C. pulchellum;* 3. *Aeschna subarctica* + *Anaciaeschna isosceles;* 4. *Sympetrum meridionale* + *S. sanguineum* und 5. *Sympetrum vulgatum* + *S. striolatum.* Die Imagines dieser Arten lassen sich dagegen eindeutig bestimmen. Es ist deshalb empfehlenswert und zugleich faszinierend, junge und unsicher bestimmbare Larven bis zum Schlüpfen im Aquarium zu halten. Nicht alle Arten sind allerdings für die Aufzucht zu Hause geeignet. Deshalb sei auf praktische Hinweise für Haltung und Beobachtung bei Illies (1956), Wyniger (1974) und besonders bei Robert (1959) hingewiesen.

3. Literatur

AGUESSE, P. (1968): Les Odonates de l'Europe occidentale, du nord de l'Afrique et des îles atlantiques. 1—258; Paris (Masson et Cie).

CONCI, C. & C. NIELSEN (1956): Fauna d'Italia. Odonata. 1—295; Bologna (Calderini).

GARDNER, A. E. (1977): A key to larvae. *In:* C. O. HAMMOND (ed.): The Dragonflies of Great Britain and Ireland, 72—89; London (Curwen Press Ltd.).

ILLIES, J. (1956): Wir beobachten und züchten Insekten. 1—133; Stuttgart (Franckh).

MAY, E. (1933): Libellen oder Wasserjungfern (Odonata). — *In:* F. DAHL (Hrsg.): Tierwelt Dtl. 27: 1—124; Jena (Fischer).

MÜNCHBERG, P. (1930): Zur Biologie der Odonatengenera *Brachytron* Evans und *Aeschna* Fbr. — Zweite Mitteilung der „Beiträge zur Kenntnis der Biologie der Odonaten Nordostdeutschlands". — Z. Morph. Ökol. Tiere, 20: 172—232; Berlin.

RIS, F. (1909): Odonata. — *In:* A. BRAUER (Hrsg.): Die Süßwasserfauna Deutschlands. Heft 9: 1—67; Jena.

— (1911): Übersicht der mitteleuropäischen Cordulinen-Larven. — Mitt. schweiz. ent. Ges. 12 (2): 25—36; Bern.

— (1920): Übersicht der mitteleuropäischen *Lestes*-Larven (Odonata). — Festschr. Zschokke, 22: 3—14; Basel.

ROBERT, P.—A. (1959): Die Libellen (Odonata). 1—404; Bern (Kümmerly & Frey).

ST. QUENTIN, D. & M. BEIER (1968): Odonata (Libellen). — Handb. Zool. 4 (2) 2/6: 1—39; Berlin.

SCHIEMENZ, H. (1953): Die Libellen unserer Heimat. 1—154; Jena (Urania).

SCHMIDT, Er. (1936): Die mitteleuropäischen *Aeschna*-Larven nach ihren letzten Häuten. — Dt. ent. Z. 1936: 53—73; Berlin.

— (1950): Über das letzte Larvenstadium einiger europäischer Aeschniden (Odonata). — Opusc. ent. 15: 193—201; Lund.

WYNIGER, R. (1974): Insektenzucht. 1—368; Stuttgart (Ulmer).

4. Verzeichnis mitteleuropäischer Familien und Gattungen der Ordnung Odonata

Arabische Ziffern geben die *Artenzahlen* an, *römische* Ziffern bezeichnen diejenigen *Tafeln*, auf denen der Bestimmungsschlüssel für die jeweiligen Kategorien beginnt.

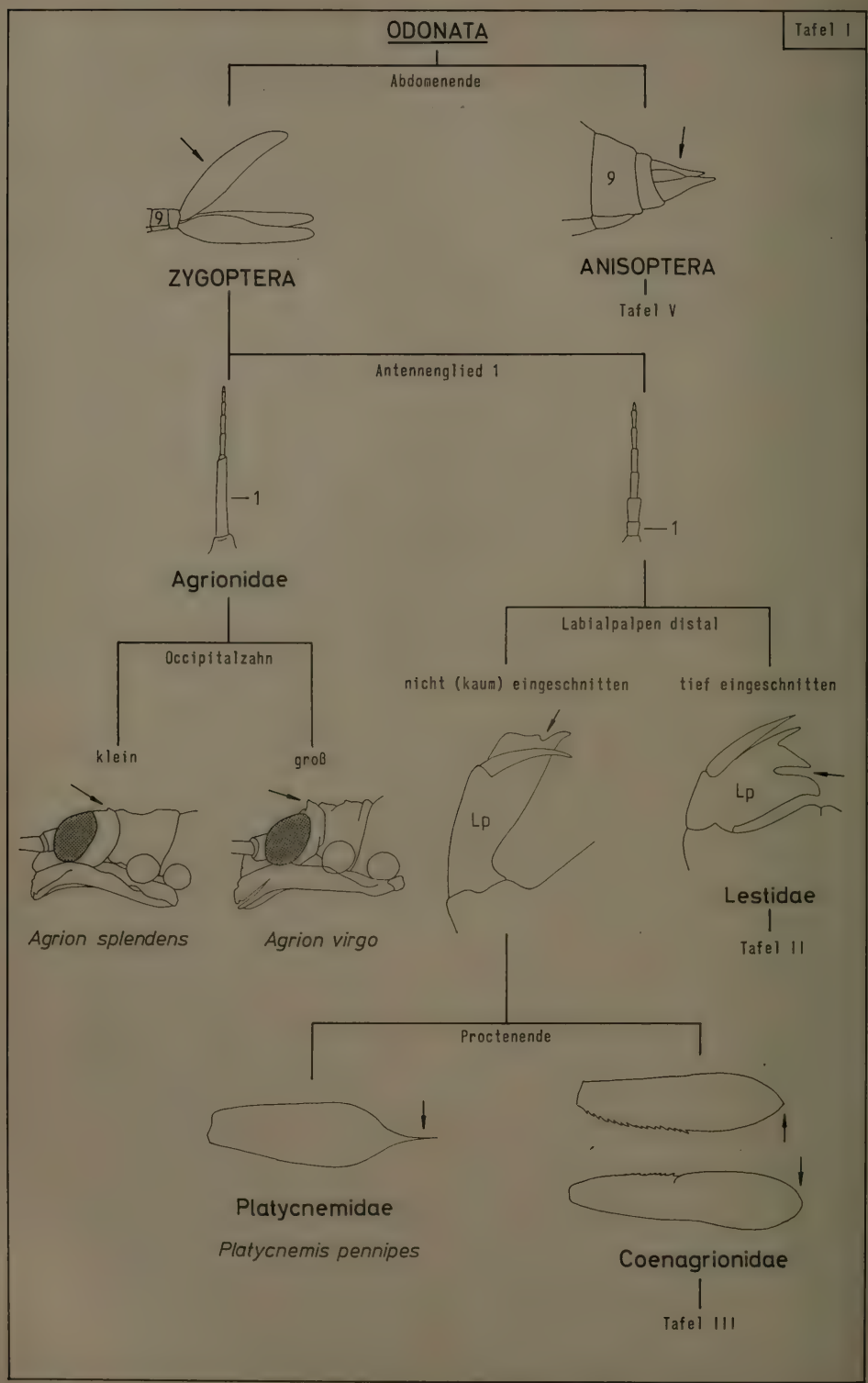
ODONATA (79) I
ZYGOPTERA (29) I
Agrionidae (2) I
Agrion (2) I
Lestidae (8) II
Lestes (5) II
Chalcolestes (1) II
Sympecma (2) II
Platycnemidae (1) I
Platycnemis (1) I
Coenagrionidae (18) III
Pyrrhosoma (1) III
Ceriagrion (1) IV
Enallagma (1) III
Nehalennia (1) III
Ischnura (2) IV
Erythromma (2) . . . . . III+IV
Cercion (1) IV
Coenagrion (9) III

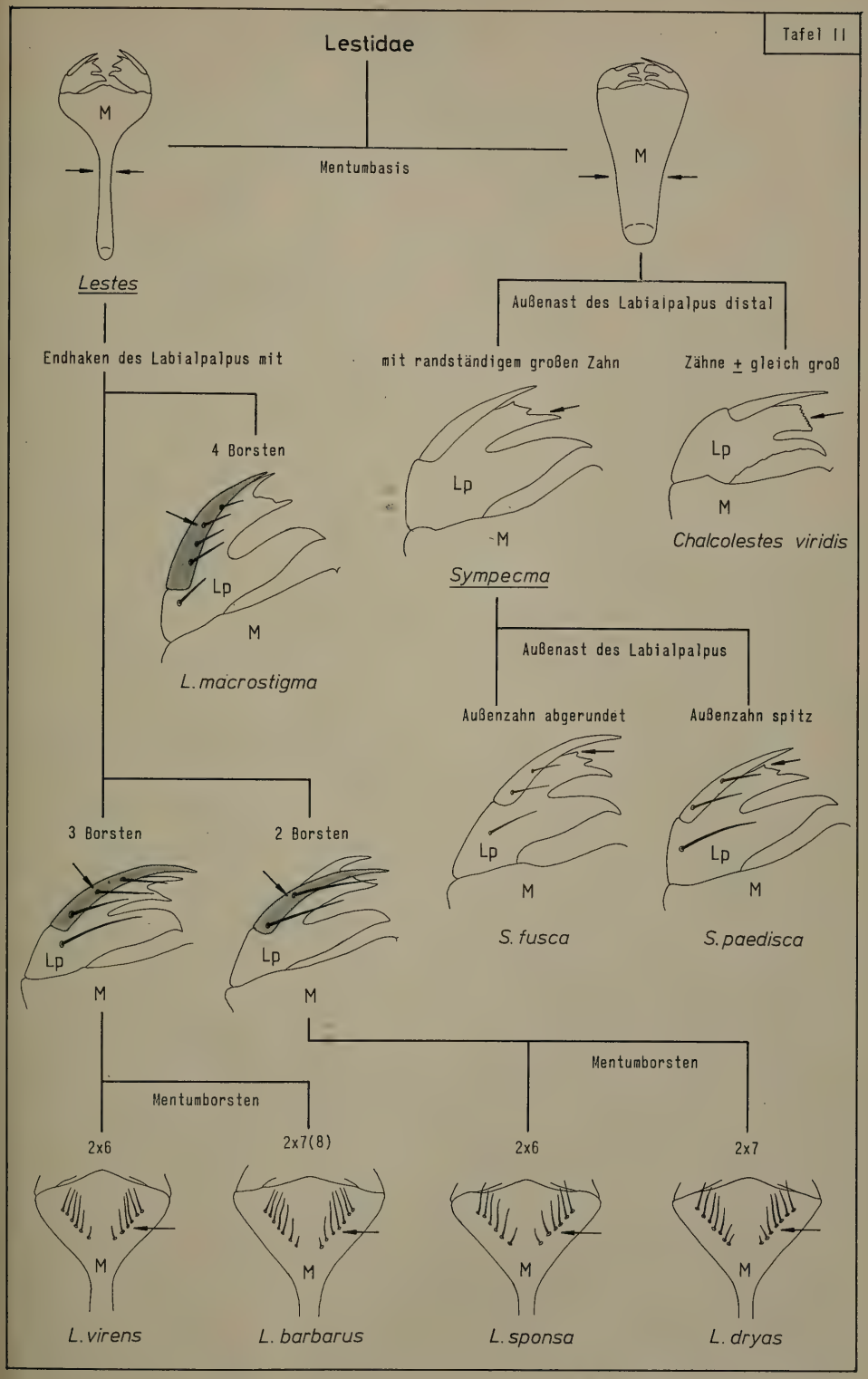
ANISOPTERA (50) V
Aeschnidae (13) V
Brachytron (1) VII
Aeschna (7) VII
Anaciaeschna (1) VII
Boyeria (1) VII
Anax (2) VII
Hemianax (1) . . . . . —
Gomphidae (6) IV
Gomphus (3) VI
Ophiogomphus (1) VI
Onychogomphus (2) VI
Cordulegasteridae (2) V
Cordulegaster (2) V
Corduliidae (7) IX
Cordulia (1) IX
Somatochlora (4) IX
Oxygastra (1) IX
Epitheca (1) IX
Libellulidae (22) X
Libellula (3) . . . . . VIIIb
Orthetrum (4) X
Crocothemis (1) X
Sympetrum (9) XI
Leucorrhinia (5)[1]) XII

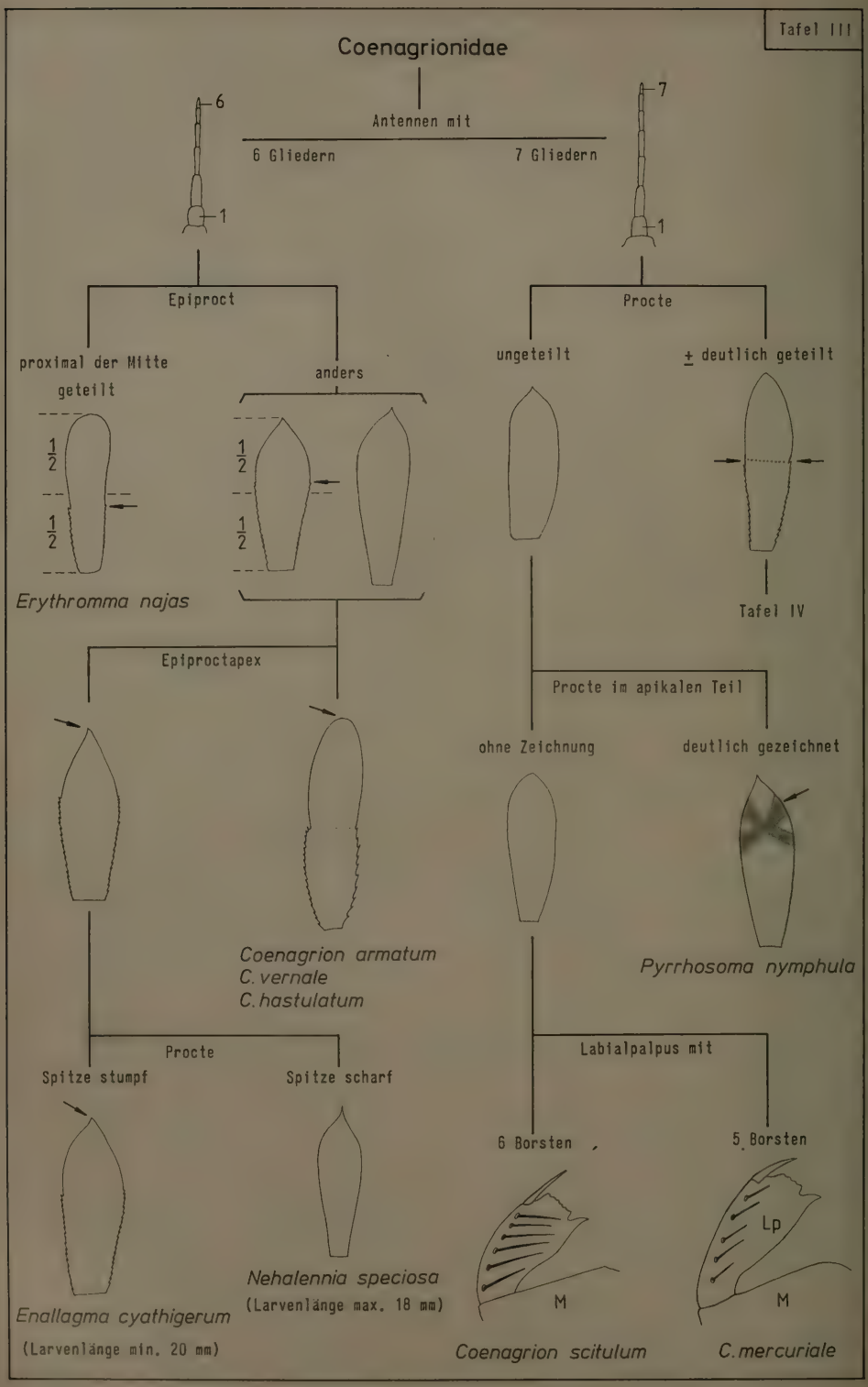
Anschrift des Verfassers:
Dr. ULRICH FRANKE, Teggingerstraße 1, D-7760 Radolfzell.

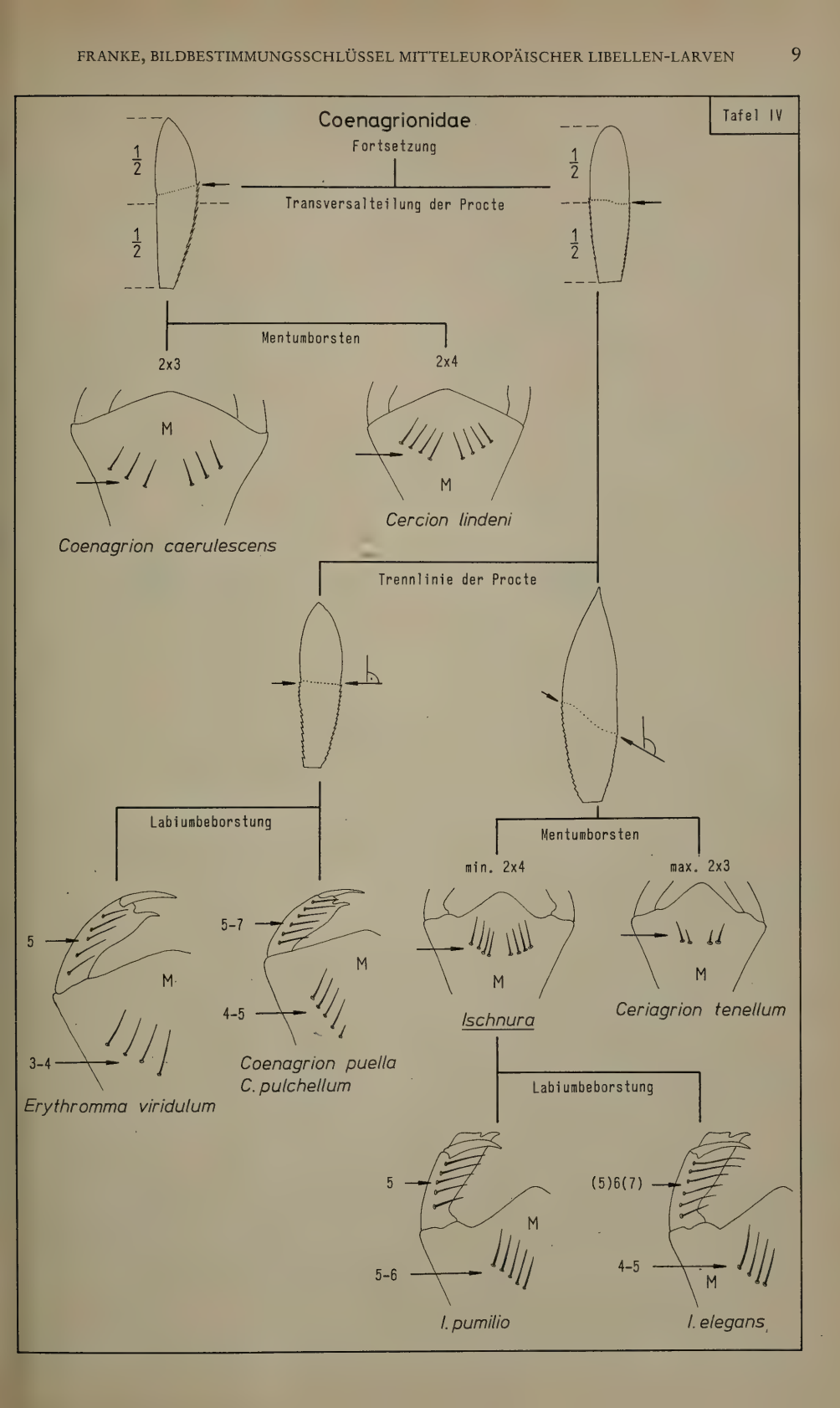
---

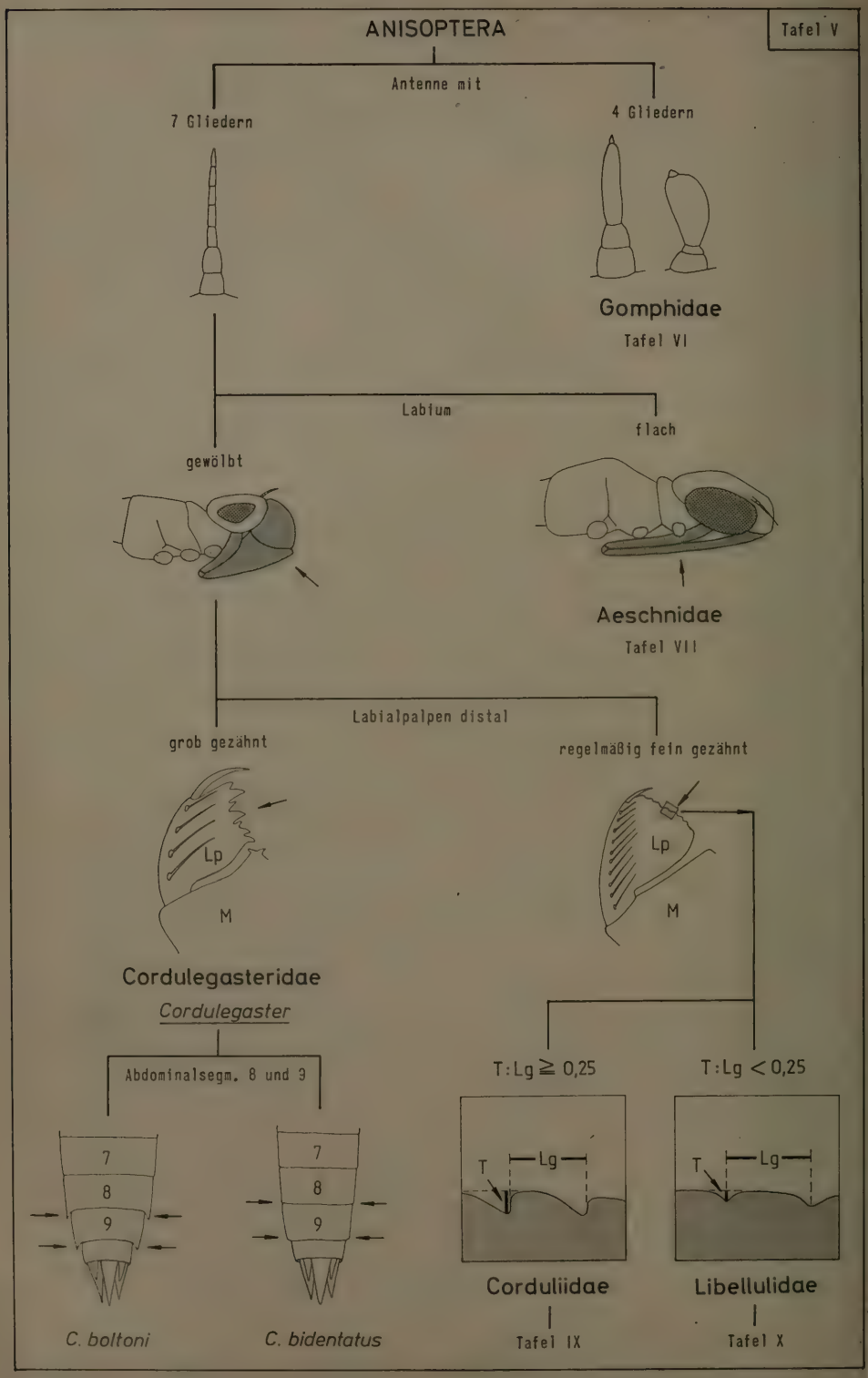
[1]) Dieser Gattungsname wurde in den Tafeln X und XII irrtümlich mit „y“ geschrieben. Er heißt richtig: *Leucorrhinia.*


ODONATA
Tafel I
Abdomenende
9
9
ZYGOPTERA
ANISOPTERA
Tafel V
Antennenglied 1
1
1
Agrionidae
Labialpalpen distal
Occipitalzahn
nicht (kaum) eingeschnitten
tief eingeschnitten
klein
groß
Lp
Lp
Agrion splendens
Agrion virgo
Lestidae
Tafel II
Proctenende
Platycnemidae
Platycnemis pennipes
Coenagrionidae
Tafel III


Tafel II
Lestidae
Mentumbasis
M
M
Lestes
Außenast des Labialpalpus distal
Endhaken des Labialpalpus mit
mit randständigem großen Zahn
Zähne ± gleich groß
4 Borsten
Lp
M
L. macrostigma
Lp
M
Sympecma
Lp
M
Chalcolestes viridis
Außenast des Labialpalpus
Außenzahn abgerundet
Außenzahn spitz
Lp
M
S. fusca
Lp
M
S. paedisca
3 Borsten
2 Borsten
Lp
M
Lp
M
Mentumborsten
Mentumborsten
2x6
2x7(8)
2x6
2x7
M
M
M
M
L. virens
L. barbarus
L. sponsa
L. dryas


Tafel III
Coenagrionidae
Antennen mit
6 Gliedern
7 Gliedern
6
1
7
1
Epiproct
Procte
proximal der Mitte geteilt
anders
ungeteilt
± deutlich geteilt
1/2
1/2
1/2
1/2
Erythromma najas
Tafel IV
Epiproctapex
Procte im apikalen Teil
ohne Zeichnung
deutlich gezeichnet
Coenagrion armatum
C. vernale
C. hastulatum
Pyrrhosoma nymphula
Procte
Spitze stumpf
Spitze scharf
Labialpalpus mit
6 Borsten
5 Borsten
Lp
M
M
Nehalennia speciosa
(Larvenlänge max. 18 mm)
Enallagma cyathigerum
(Larvenlänge min. 20 mm)
Coenagrion scitulum
C. mercuriale


Tafel IV
Coenagrionidae
Fortsetzung
Transversalteilung der Procte
1/2
1/2
1/2
1/2
Mentumborsten
2x3
2x4
M
Coenagrion caerulescens
M
Cercion lindeni
Trennlinie der Procte
Labiumbeborstung
Mentumborsten
min. 2x4
max. 2x3
5
M
3-4
Erythromma viridulum
5-7
M
4-5
Coenagrion puella
C. pulchellum
M
Ischnura
M
Ceriagrion tenellum
Labiumbeborstung
5
M
5-6
I. pumilio
(5)6(7)
4-5
M
I. elegans

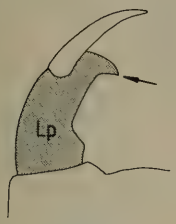

ANISOPTERA
Tafel V
Antenne mit
7 Gliedern
4 Gliedern
Gomphidae
Tafel VI
Labium
gewölbt
flach
Aeschnidae
Tafel VII
Labialpalpen distal
grob gezähnt
regelmäßig fein gezähnt
Lp
M
Lp
M
Cordulegasteridae
Cordulegaster
Abdominalsegm. 8 und 9
7
8
9
7
8
9
C. boltoni
C. bidentatus
T:Lg ≧ 0,25
T:Lg < 0,25
T
Lg
T
Lg
Corduliidae
Tafel IX
Libellulidae
Tafel X

Tafel VI

Gomphidae

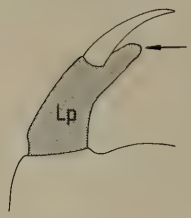
Labialpalpus distal

spitz



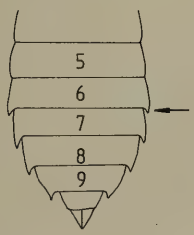
Gomphus

stumpf gerundet



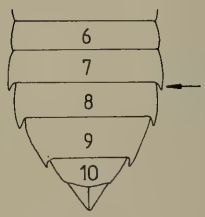
Lateraldornen an Segm.

6–9



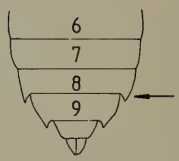
Onychogomphus forcipatus

7–9



Ophiogomphus serpentinus

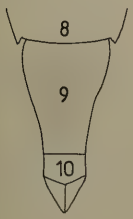
8–9



Onychogomphus uncatus

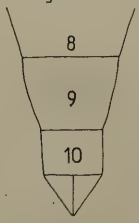
Abdominalsegm. 9 ventral

länger als breit



G. flavipes

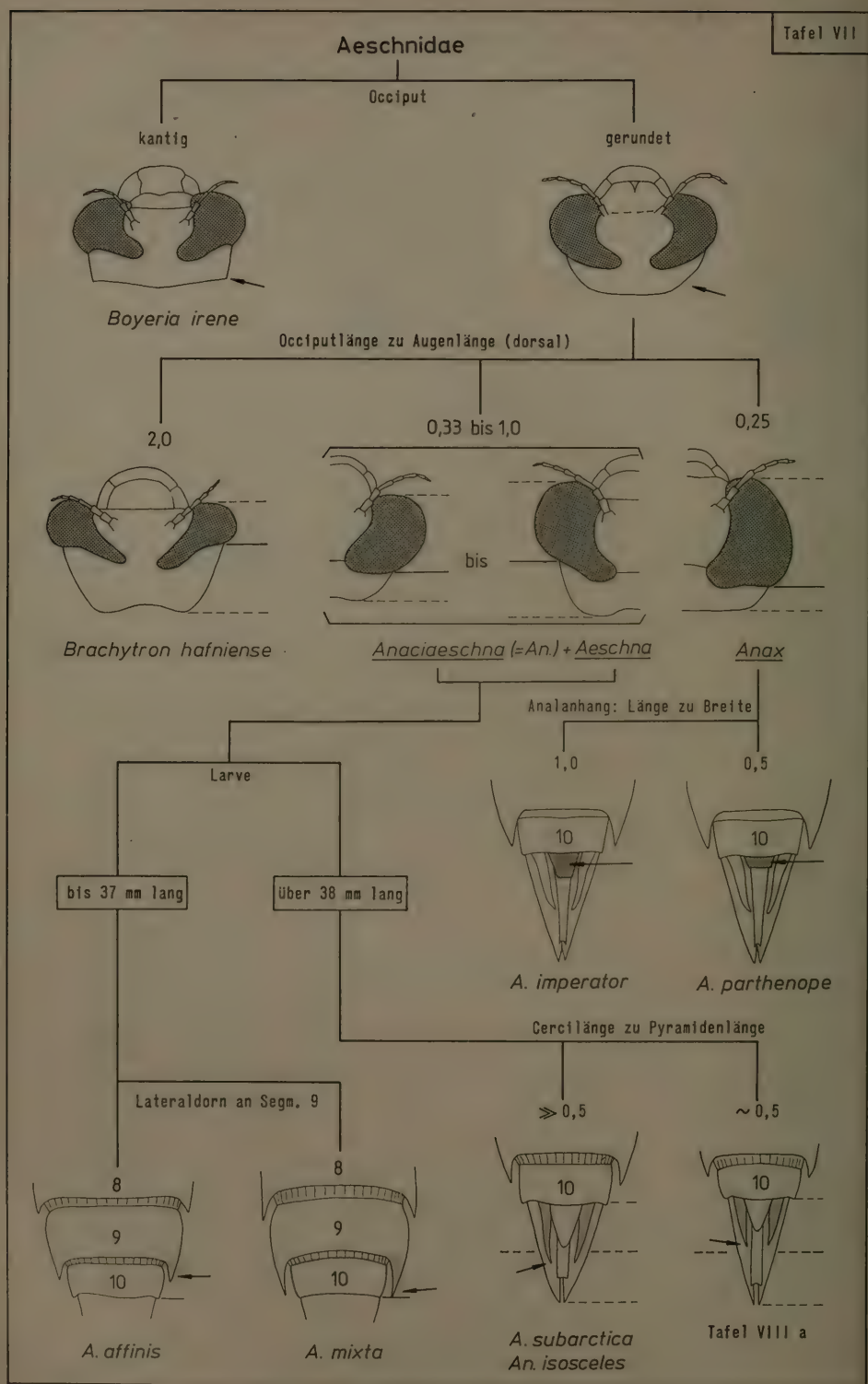
~ so lang wie breit



G. pulchellus

kürzer als breit

G. vulgatissimus


Tafel VII
Aeschnidae
Occiput
kantig
gerundet
Boyeria irene
Occiputlänge zu Augenlänge (dorsal)
2,0
0,33 bis 1,0
0,25
bis
Brachytron hafniense
Anaciaeschna (=An.) + Aeschna
Anax
Analanhang: Länge zu Breite
1,0
0,5
Larve
10
10
bis 37 mm lang
über 38 mm lang
A. imperator
A. parthenope
Cercilänge zu Pyramidenlänge
Lateraldorn an Segm. 9
≫ 0,5
~ 0,5
8
9
10
8
9
10
10
10
A. affinis
A. mixta
A. subarctica
An. isosceles
Tafel VIII a

Tafel VIII a

Aeschna

Fortsetzung

Mentum (ventral): Länge zu Breite

M

< 2,5

≧ 3,0

M

A. cyanea

Länge von LO-9 zu Länge von Segm. 10

< 0,5

≧ 0,5

9

10

A. juncea

9

10

distale Mentumbreite zu Mentumbasisbreite

< 2

= 2

M

M

A. grandis

A. viridis

Tafel VIII b

Libellulidae

Libellula

Labialpalpus mit

min. 7 Borsten

Lp

M

max. 5 Borsten

Lp

M

L. fulva

Mentumbeborstung

Lp

9-11 große

3-5 kleine

M

L. depressa

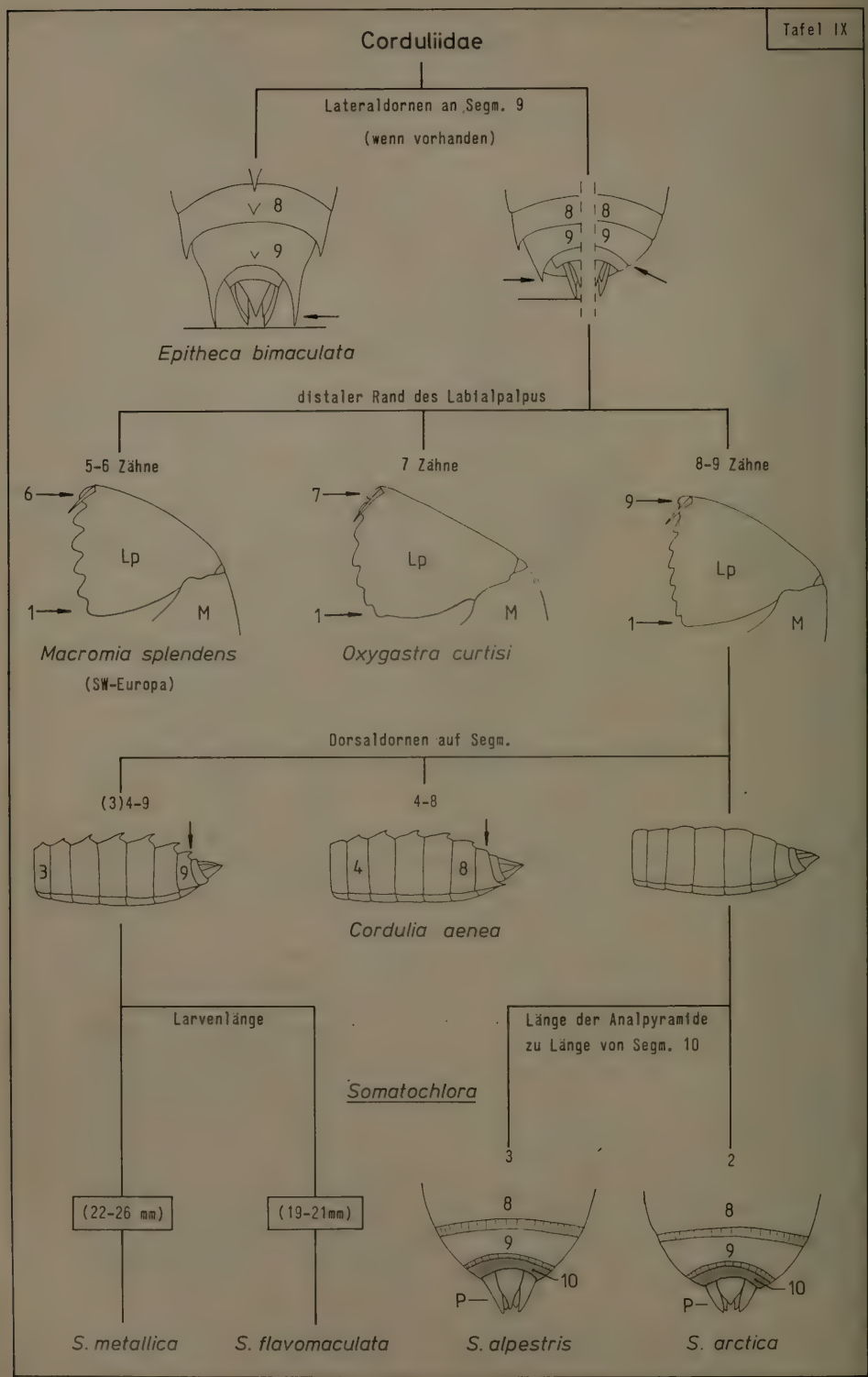
Lp

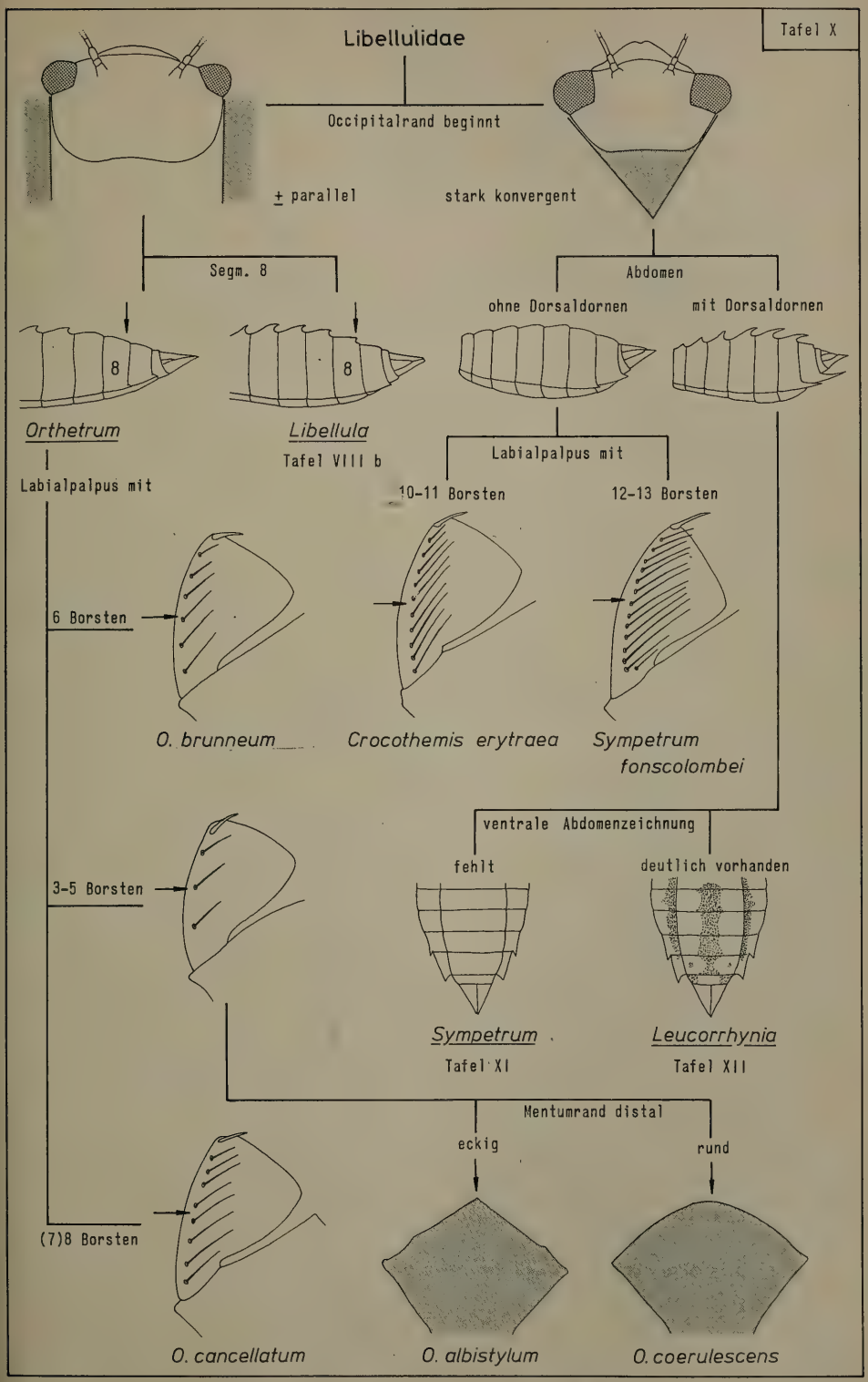
6-9 große

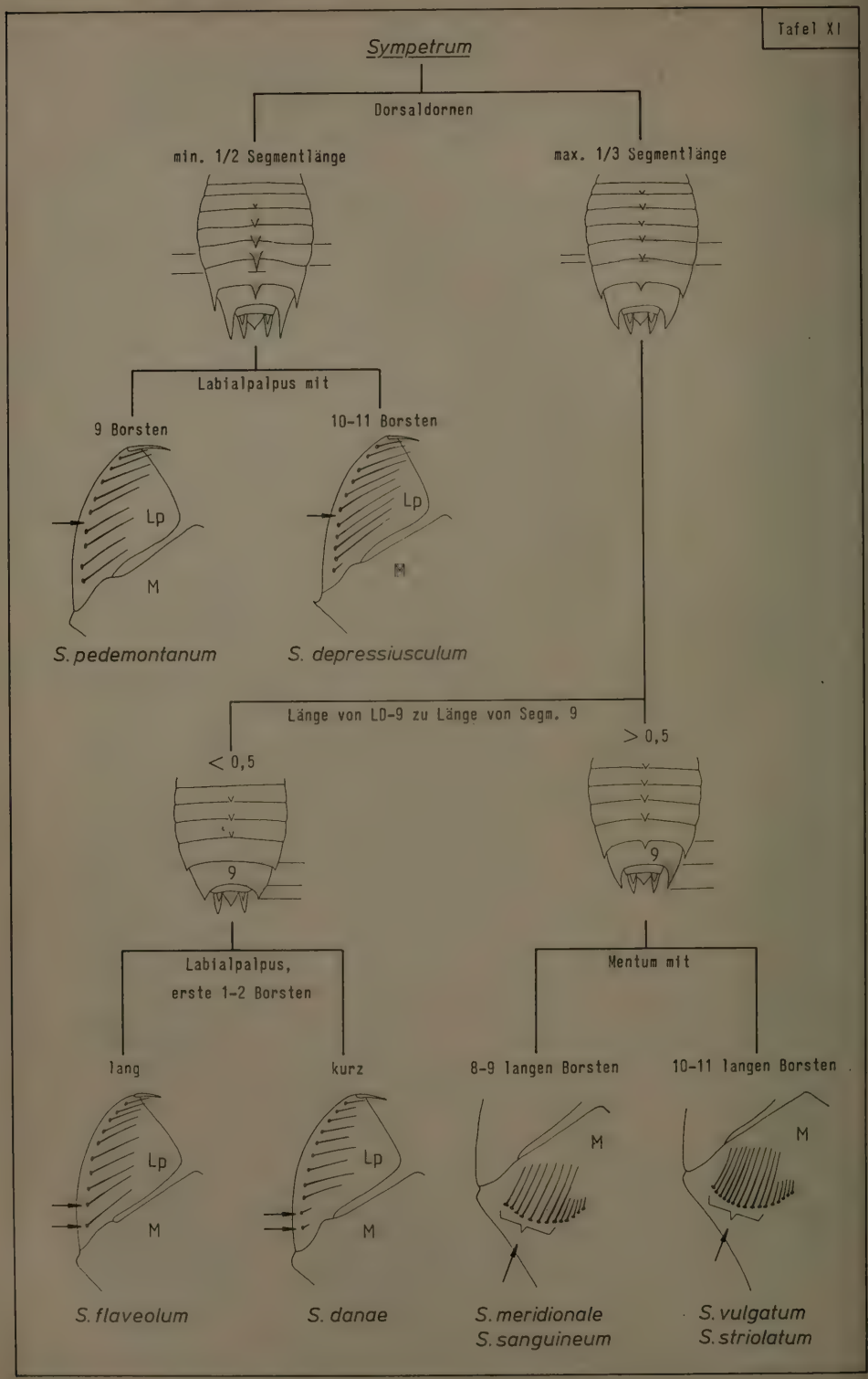
4-7 kleine

M

L. quadrimaculata


Tafel IX
Corduliidae
Lateraldornen an Segm. 9
(wenn vorhanden)
8
9
Epitheca bimaculata
distaler Rand des Labialpalpus
5-6 Zähne
7 Zähne
8-9 Zähne
6
7
9
Lp
M
1
Macromia splendens
(SW-Europa)
Oxygastra curtisi
Dorsaldornen auf Segm.
(3)4-9
4-8
3
4
Cordulia aenea
Larvenlänge
Länge der Analpyramide
zu Länge von Segm. 10
Somatochlora
3
2
(22-26 mm)
(19-21mm)
10
P
S. metallica
S. flavomaculata
S. alpestris
S. arctica


Tafel X
Libellulidae
Occipitalrand beginnt
± parallel
stark konvergent
Segm. 8
Abdomen
ohne Dorsaldornen
mit Dorsaldornen
8
8
Orthetrum
Libellula
Tafel VIII b
Labialpalpus mit
Labialpalpus mit
10-11 Borsten
12-13 Borsten
6 Borsten
O. brunneum
Crocothemis erytraea
Sympetrum fonscolombei
ventrale Abdomenzeichnung
fehlt
deutlich vorhanden
3-5 Borsten
Sympetrum
Tafel XI
Leucorrhynia
Tafel XII
Mentumrand distal
eckig
rund
(7)8 Borsten
O. cancellatum
O. albistylum
O. coerulescens

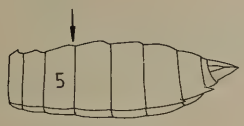

Tafel XI
Sympetrum
Dorsaldornen
min. 1/2 Segmentlänge
max. 1/3 Segmentlänge
Labialpalpus mit
9 Borsten
10-11 Borsten
Lp
M
S. pedemontanum
S. depressiusculum
Länge von LD-9 zu Länge von Segm. 9
< 0,5
> 0,5
9
Labialpalpus,
erste 1-2 Borsten
lang
kurz
Mentum mit
8-9 langen Borsten
10-11 langen Borsten
S. flaveolum
S. danae
S. meridionale
S. sanguineum
S. vulgatum
S. striolatum

Tafel XII

Leucorrhynia

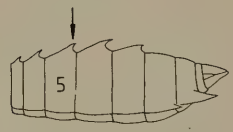
Abdominalsegm. 5

ohne Dorsaldorn



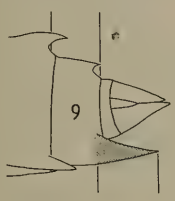
L. rubicunda

mit Dorsaldorn

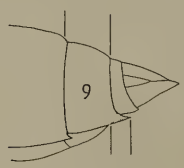


Lateraldorn des Segm. 9

länger als Segm. 9

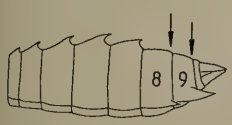


kürzer als Segm. 9



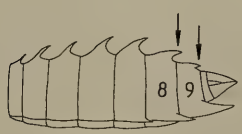
Abdominalsegm. 8 und 9

ohne Dorsaldornen



L. albifrons

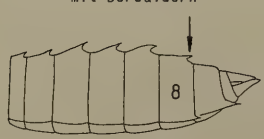
mit Dorsaldornen



L. caudalis

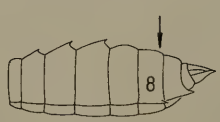
Abdominalsegm. 8

mit Dorsaldorn



L. pectoralis

ohne Dorsaldorn



L. dubia

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Ph. C. W. Schmidt, 8530 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

SMITHSONIAN
SEP 3 1981
LIBRARIES

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 334	11 S.	Stuttgart, 15. 7. 1980

Silpha obscura, ein Beispiel für Subspezies-Differenzierung bei Käfern (Coleoptera, Silphidae)

Silpha obscura, an Example for the Evolution of Subspecies in Beetles (Coleoptera, Silphidae)

Von Wolfgang Schawaller, Ludwigsburg

Mit 6 Abbildungen

Summary

The variability of two morphological characters, i. e. the structure of the aedoeagus and the structure of the elytra of the palaearctic *Silpha obscura* is described and figured (fig. 2—6). Six subspecies are separated by diagnoses (chapter 4.3.) and a key (4.5.), their names are available (except *mongolica* **n. ssp.**); many hitherto described forms are only synonyms of the different subspecies (4.3.). The geographical distribution of all subspecies is documented (fig. 1). High mountains in the southern palaearctic region with intense zonation are considered as the main reason for the isolation of populations. From the morphological and distributional patterns the following conclusion can be drawn: During the postglacialia, one subspecies (ssp. *obscura*) colonized Asia and Europe probably from a Sibirian forest refuge, while the other five subspecies stayed since the ice-age in the areas of their origin, i. e. the southern mountains of the palaearctic region (chapter 5.).

Zusammenfassung

Die Variabilität von zwei morphologischen Merkmalen (Aedoeagus-Bau, Elytren-Struktur) der paläarktisch verbreiteten *Silpha obscura* werden beschrieben und abgebildet (Abb. 2—6). Sechs Subspezies lassen sich mittels Diagnosen (Kapitel 4.3.) und Bestimmungstabelle (4.5.) unterscheiden, ihre Namen sind bis auf *mongolica* **n. ssp.** verfügbar; viele bisher beschriebene Formen sind lediglich Synonyme der verschiedenen Subspezies (4.3.). Die geographische Verbreitung aller Subspezies ist dokumentiert (Abb. 1). Hohe Gebirge in der S-Paläarktis mit intensiver Zonierung werden als Hauptursachen für die Isolation von Populationen angesehen. An Hand der morphologischen und geographischen Verhältnisse läßt sich folgender Schluß ziehen: Postglazial besiedelte eine Subspezies (ssp. *obscura*), ausgehend von einem sibirischen Wald-Refugium Asien und Europa, während die anderen fünf Subspezies seit der Eiszeit in den Gebieten ihrer Entstehung (in den südlichen Gebirgen der Paläarktis) verblieben (Kap. 5.).

Inhalt

1. Einleitung 2
2. Material 2
3. Subspezies: Definition und Problematik 4
4. Befunde 6
4.1. Aedoeagus 6
4.2. Elytren 7
4.3. Diagnosen und Synonyme 7
4.4. *Silpha obscura mongolica* **n. ssp.** 9
4.5. Bestimmungstabelle der Subspezies 9
4.6. Verbreitung 10
5. Ausbreitungsgeschichte 11
6. Literatur 11

1. Einleitung

Weit verbreitete Arten zeigen oft ein hohes Maß morphologischer Variabilität. In großen Arealen wirken besonders vielfältige Umweltfaktoren auf die betreffende Art, und sie bedingen Isolation von Populationen und deren unterschiedliche evolutive Entwicklung. Bisher sind solche Gesichtspunkte nur selten berücksichtigt worden, weshalb in vielen Tiergruppen eine große Zahl nomineller Arten an Hand von Phänotypen beschrieben wurden, welche oft nur Subspezies [1]) (Definition Kapitel 4.3.) im Sinne eines biologischen Artkonzeptes sind, oft sogar nur Varietäten.

Ziel dieser Arbeit ist eine Variabilitäts-Untersuchung des Aedoeagus-Baues und der Elytren-Struktur von *Silpha obscura* Linné an Vertretern aus dem ganzen paläarktischen Areal dieser Art. Die Errichtung von sechs Subspezies und Synonymisierung mehrerer nomineller Formen sind die Folge. Variabilitäts-Untersuchungen bei Silphiden erfolgten bisher allein bei *Silphia tristis* Illiger unter anderen Gesichtspunkten (Schawaller 1979b), eine Differenzierung in Subspezies ist dort nicht bekannt.

Dank

Zu danken habe ich hier Herrn O. Krätschmer und Prof. Dr. J. Martens, beide Mainz, die mir das Silphiden-Material ihrer Reisen stets selbstlos überlassen; letzterem überdies zusammen mit Dr. D. Schlee, Ludwigsburg, für Diskussionen und kritische Anmerkungen zum Manuskript.

2. Material

Die hier untersuchten ♂ von *Silpha obscura* sind in der Silphiden-Spezialsammlung des Verfassers (Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Abt. Stammesgeschichte) deponiert und stammen von folgenden Fundorten (Abb. 1):

---

[1]) Der Terminus „Rasse" wird hier nicht benutzt wegen seiner oft falschen oder nicht eindeutigen Verwendung.

a: Deutschland; Pfalz, Kusel, 5. IV. 1974; leg. O. KRÄTSCHMER.
b: Jugoslawien; Slowenien, Nanos, 1000 m, 21. VI. 1975; leg. O. KRÄTSCHMER.
c: Bulgarien; Rhodope-Gebirge, Pamporovo, VIII. 1968; leg. K. ERMISCH.
d: Türkei; Alem Dag, 25. IV. 1967; leg. O. KRÄTSCHMER.
e: Türkei; Karckal-Otingo, 2000—2600 m, 2. VIII. 1973; leg. W. HEINZ.
f: Sowjetunion; Nord-Osetinsk, Odzhonikidze, 1200 m, 1. VI. 1976; leg. K. RATAJ.
g: Iran; Aserbeidshan, Arasbaran Wildlife Refuge, zwischen Makidi und Mahmudabad, 2000—2300 m, 6. VI. 1978; leg. J. MARTENS & H. PIEPER.
h: Iran; Masanderan, Noor-Reservat bei Suldeh, Meereshöhe, 28. V. 1978; leg. J. MARTENS & H. PIEPER.
i: Iran; Elburs-Gebirge, Kelardasht, 1700 m, 22. VI. 1974; leg. C. BLUMENTHAL.
k: Iran; Khorassan, Abassabad, 1200 m, 12. 5. 1977; leg. J. de FREINA.
l: Sowjetunion; Ost-Buchara, Tschitschantan, 1898; leg. F. HAUSER.
m: Sowjetunion; Turkestan, Issyk-Kul, um 1900; leg. ?
n: Sowjetunion; Kuldscha, oberes Jli-Tal, 1897; leg. F. HAUSER.
o: Sowjetunion; Irkutsk, 29. IV. 1915; leg. S. RODIONOFF.
p: Pakistan; Kohistan, Kaghan-Tal, Naran, 2400—3000 m, 3.—13. VI. 1977; leg. J. de FREINA.
r: Indien; Kashmir, Pir Panjal-Gebirge; 2600 m, 21.—25. V. 1976; leg. J. MARTENS & W. SCHAWALLER.
s: Indien; Ladakh, Kargil, 2950 m, 30. V.—7. VI. 1976; leg. J. MARTENS & W. SCHAWALLER.

Die *Kennbuchstaben a—s* der obigen Aufstellung bezeichnen im folgenden Text und in den Abb. 1, 2, 4 und 5 stets die gleichen Individuen.

Abb. 1. Das paläarktische Verbreitungsgebiet von *Silpha obscura* und die Teilareale der einzelnen Subspezies. Kennbuchstaben wie in Kapitel 2.

Die Untersuchung wurde unterstützt durch Determinationssendungen, die ich vom Naturhistorischen Museum Basel, Zoologischen Museum der Humboldt-Universität Berlin, Ungarischen Naturwissenschaftlichen Museum Budapest und vom Senckenberg-Museum Frankfurt erhielt und denen ich dankenswerterweise Doubletten entnehmen durfte.

3. Subspezies: Definition und Problematik

Die Verwendung des Terminus „Subspezies" hat den Vorteil, das Variabilitätsspektrum nomenklatorisch zu erfassen und — darauf aufbauend — die Ausbreitungsgeschichte der betreffenden Formen besser zu verstehen. Zunächst muß bei solchem Vorgehen jedoch stets geprüft werden, ob die behandelten Formen wirklich einer *einzigen* Art angehören. Dies wird im hier besprochenen Fall wegen des weitgehend übereinstimmenden Aedoeagus-Baues, durch den Vergleich mit anderen Gattungsvertretern und wegen der allopatrischen Verbreitung dieser Formen wahrscheinlich gemacht. Bedingt beweisen ließe sich fertile Reproduktion nur durch Zuchtversuche. Außerdem dürfen zur Subspezies-Charakterisierung keine Merkmale herangezogen werden, die sich lediglich auf individuelle Schwankungen, Eigentümlichkeiten nur einzelner Generationen und ähnliche, untergeordnete Phänomene, also Varietäten, beziehen. Auch dieser einschränkende Punkt dürfte bei der hier diskutierten Art ausgeschlossen sein: die abgebildeten Merkmale (Aedoeagus-Bau, Elytren-Struktur) stammen zwar jeweils von nur einem Individuum, dieses ist jedoch stets ein Repräsentant größerer und gleichgestalteter Serien aus mehreren Populationen. Hieraus wurde die Definition der konkreten Merkmale abgeleitet.

Mayr (1975) definiert: „Eine Subspezies ist die Zusammenfassung phänotypisch ähnlicher Populationen einer Art, die ein geographisches Teilgebiet des Areals der Art bewohnen und sich taxonomisch von anderen Populationen unterscheiden." Wilson & Brown (1935) weisen auf 4 Punkte hin, die die Nützlichkeit bei Aufstellung bzw. Gebrauch des Terminus „Subspezies" beeinträchtigen:

1. Unterschiedliche Merkmale können voneinander unabhängig geographisch variieren.
2. Das unabhängige wiederholte Auftreten nicht unterscheidbarer Populationen in geographisch voneinander getrennten Gebieten.
3. Das Auftreten mikrogeographischer Variationen innerhalb formal anerkannter Subspezies.
4. Die Willkürlichkeit bei der Beurteilung des Ausmaßes der Verschiedenheit durch verschiedene Autoren.

Auch bei *Silpha obscura* lassen sich mindestens 2 dieser 4 einschränkenden Punkte nachweisen: Aedoeagus-Bau und Elytren-Struktur variieren unabhängig voneinander (Punkt 1); nicht unterscheidbare Merkmale treten in disjunkten Arealen auf, z.B. Elytren-Struktur Typ II: Tiere e, f, g, h, i im Kaukasus und Elburs einerseits und Tier m in Turkestan andererseits (Punkt 2). Die Einführung von Subspezies erscheint hier dennoch berechtigt und sinnvoll, da es möglich ist, Populationen der weit verbreiteten polytypischen Art gemäß obiger Definition taxonomisch zu trennen (siehe Bestimmungstabelle Kapitel 4.5). Die dafür benötigten Namen sind bis auf eine Ausnahme (*mongolica* n. ssp.) bereits verfügbar.

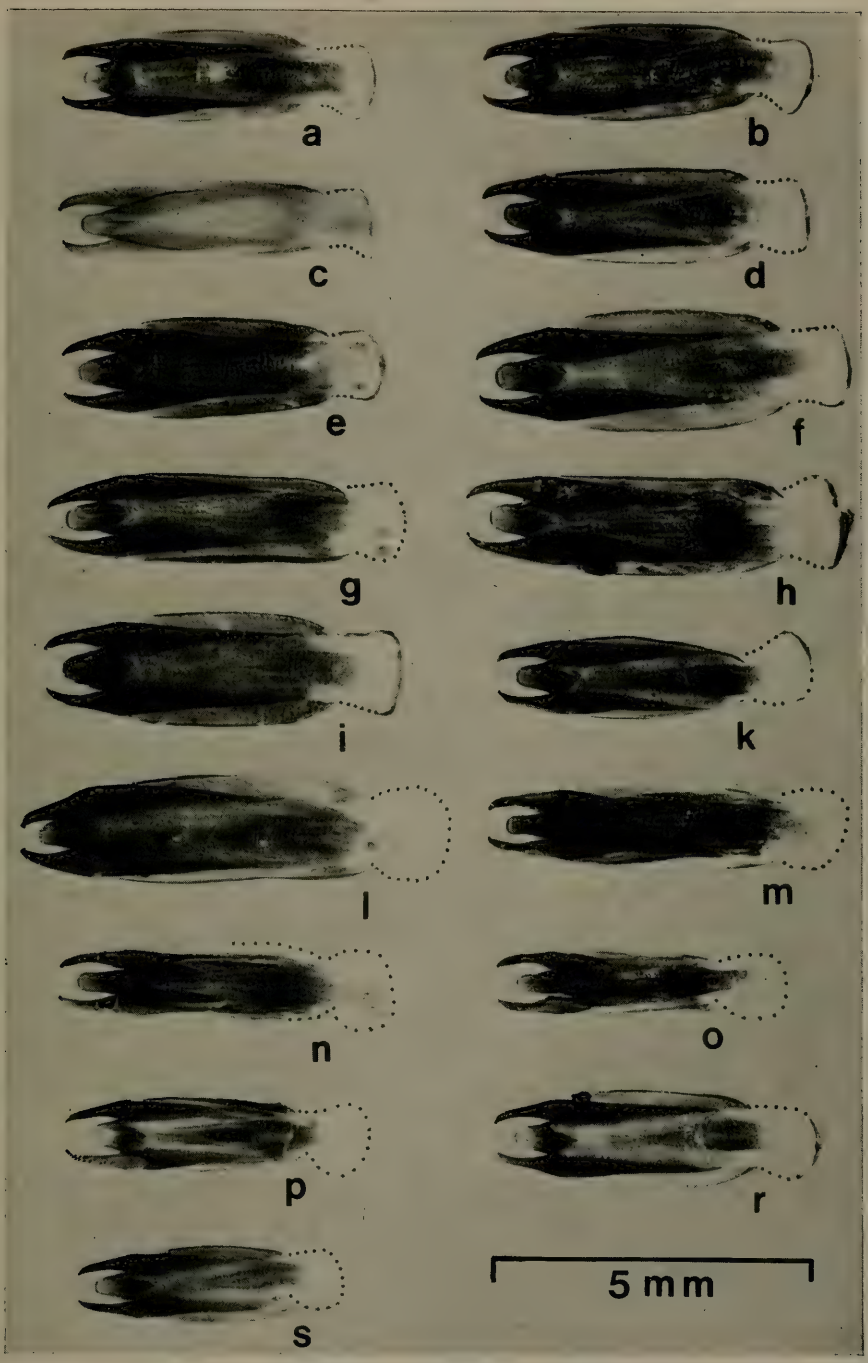


Abb. 2. Aedoeagus-Bau der in Kapitel 2. aufgeführten Vertreter von *Silpha obscura*. Der Bauplan ist bei allen Tieren gleich, die Unterschiede sind nicht artspezifisch. Kennbuchstaben wie in Karte Abb. 1.

4. Befunde

Es wurden nur ♂ herangezogen, so daß es sich bei den gefundenen Unterschieden nicht um einen Sexualdimorphismus handeln kann. Schon hier muß betont werden, daß Aedoeagus-Bau und Elytren-Struktur nicht zusammen parallel variieren, z. B. geht ein stärker abweichender Aedoeagus-Bau nicht unbedingt mit stärker abweichender Elytren-Struktur einher. Zunächst werden diese Merkmale getrennt voneinander mit Abbildungsbezug erläutert, daran schließt sich eine umfassendere Diskussion an.

4.1. Aedoeagus

Innerhalb der Gattung *Silpha* gibt es eine größere Gruppe von Arten, die z. T. syntop vorkommen, die sich äußerlich markant unterscheiden, und bei denen auch deutliche Differenzen im Aedoeagus-Bau bestehen. Daher ist anzunehmen, daß bei *Silphia* der Aedoeagus-Bau artspezifisch ist und diesbezügliche Bauunterschiede zwischen den Arten signifikant sind (wie das auch einer allgemeinen Erfahrung in der Entomologie entspricht). Bei den darauf untersuchten Silphiden ist bisher nur ein abweichender Fall bekannt: Gattung *Ablattaria* (Schawaller 1979a).

Somit erscheint es hier berechtigt, alle Tiere mit weitgehend übereinstimmendem Aedoeagus-Bau als Angehörige *einer* Art anzusehen, die sich fertil reproduzieren können. Dies sind aus der Verwandtschaft von *Silpha obscura* in der Tabelle von Portevin (1926: 72—76) Formen zwischen *oblonga* Küster und *puncticollis* Lucas, deren taxonomische Trennung bislang nicht genau möglich war. Ich zeige hier, daß alle diese nominellen Arten und Varietäten — die stets allopatrisch vorkommen — einer einzigen polytypischen Art angehören, die prioritätsgemäß *obscura* Linné heißen muß (Synonymie-Liste Kap. 4.3.).

Die in Abb. 2 gezeigten Aedoeagi (in Wasser aufgekochte Trockenpräparate) geben eine Übersicht über die verschiedenen Ausprägungen des Organs der Formen um *Silpha obscura*. Durch Aufkochen in Wasser und durch Vergleich mit alkoholfixierten Aedoeagi ist ausgeschlossen, daß die dargestellten Unterschiede nur durch Trocknungsprozesse oder andere präparative Behandlungen zustande gekommen sind.

Die vergleichsweise geringen Unterschiede, auch bezüglich der Größe, dürfen nicht überbewertet werden. Sie drücken keine Spezies-Unterschiede aus, denn Unterschiede zwischen Arten sind in der Gattung *Silpha* entschieden deutlicher (vergleiche auch als wesentlichen Hinweis auf Konspezifität die Verbreitung Kapitel 4.6.).

Bei den umfangreichen Vergleichen haben sich zwei Merkmale als relevant erwiesen: Die Form der Penisspitze und der Parameren. Nach diesen Merkmalen lassen sich beim Aedoeagus-Bau 3 Gruppen unterscheiden (Abb. 3): Gruppe A (Tiere a, b, c, d, k, l, p, r, s): Penisspitze lateral nicht ausgebuchtet, Parameren distal hakenförmig nach median gebogen; Gruppe B (Tiere e, f, g, h, i): Penisspitze lateral ausgebuchtet, Parameren distal nicht hakenförmig gebogen; Gruppe C (Tiere m, n, o): Penisspitze lateral ausgebuchtet, Parameren distal hakenförmig. Der Karte (Abb. 1) ist zu entnehmen, daß sich insbesondere die Tiere der Gruppen B und C auf eine engere geographische Region beschränken: B im Kaukasus und Elburs-Gebirge, C in Zentralasien von Turkestan ostwärts mindestens bis zum Baikalsee.

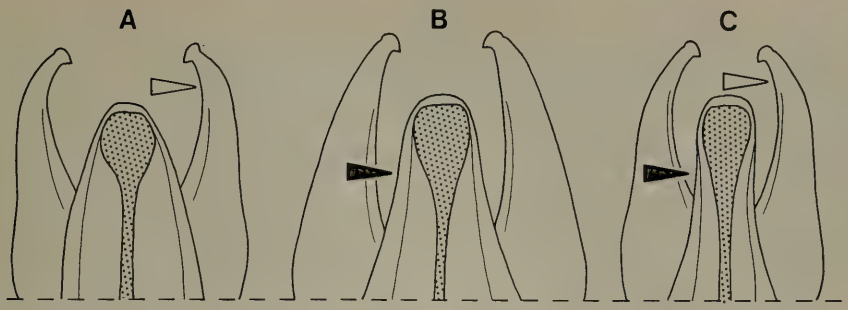


Abb. 3. Aedoeagus-Spitzen der drei in Kapitel 4.1. aufgestellten Variabilitäts-Gruppen A—C. Penisspitze lateral ausgebuchtet (schwarzer Pfeil), Parameren stärker nach median gebogen (weißer Pfeil). Die nicht artspezifischen Unterschiede sind keine Artefakte der präparativen Behandlung.

4.2. Elytren

Abb. 4 und 5 machen die Schwankungsbreite der Elytren-Struktur deutlich. Auch dieses Merkmal läßt sich zu einzelnen Variabilitäts-Gruppen zusammenfassen (Abb. 6): Gruppe I (Tiere a, b, k, n, o, p, r, s): Oberseite matt, Elytren-Punktierung fein, Elytren-Rippen niedrig; Gruppe II (Tiere e, f, g, h, i, m): Oberseite glänzend, Elytren-Punktierung fein, Elytren-Rippen niedrig bis fast völlig fehlend; Gruppe III (Tiere c, d): Oberseite matt. Elytren-Punktierung grob, Elytren-Rippen höher; Gruppe IV (Tier l): Oberseite matt, Elytren-Punktierung fein, Elytren-Rippen hoch kielförmig. Eine Beschränkung dieser Gruppen auf einen engeren geographischen Raum läßt sich nur in einem Fall andeutungsweise erkennen: Gruppe II (außer Tier m) im Kaukasus und Elburs-Gebirge. In diesem Fall besteht eine geographische Übereinstimmung mit Gruppe B (vergleiche Aedoeagus-Bau).

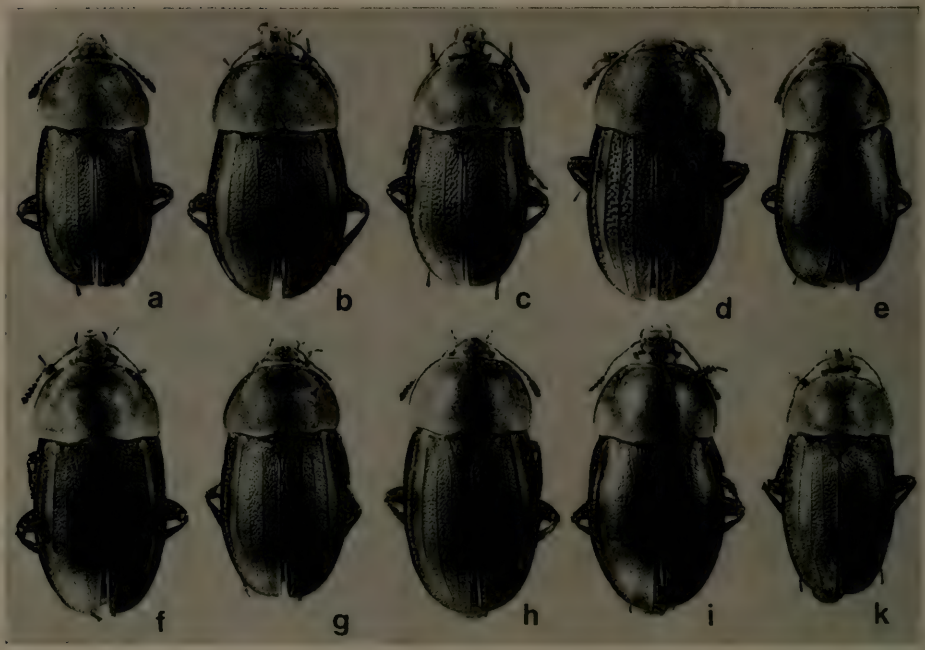
4.3. Diagnosen und Synonyme

Silpha obscura: 8. Antennenglied nicht länger und dicker als 9. Elytren-Punkte ohne glänzendes Körnchen, lateral der dritten Rippe stets bedeutend kleiner als auf den mittleren Zwischenräumen. Elytren-Rippen alle gleichartig oder selten fast fehlend, niemals die äußere kräftiger als die inneren zwei (Abb. 4—6). Aedoeagus Abb. 2—3.

Silpha obscura obscura Linné 1758 (Tiere a, b, k, p, r, s)

Silpha littoralis Bergstrasser 1778
atrata Herbst (nec Linné) 1793
obscura var. *striola* Ménétriés 1832
obscura var. *costata* Ménétriés 1832
obscura var. *carniolica* Küster 1851
obscura var. *corax* Reitter 1889
obscura var. *distincta* Portevin 1906
obscura ssp. *koenigiana* Zaitzev 1914
obscura ssp. *montenegrina* Obenberger 1916
obscura var. *podolica* Portevin 1926
obscura var. *similis* Portevin 1926

Aedoeagus Typ A, Elytren-Struktur Typ I.



Silpha obscura orientalis Brullé 1832 (Tiere c, d)

Silpha multipunctata Frivaldszkyi 1845
orientalis var. *lugens* Küster 1851
turcica Küster 1851
orientalis var. *godarti* Reiche 1861

Aedoeagus Typ A, Elytren-Struktur Typ III.

Silpha obscura nitida Portevin 1907 (Tiere e, f, g, h, i)
Aedoeagus Typ B, Elytren-Struktur Typ II.

Silpha obscura simplex Semenov 1891 (Tier m)
Aedoeagus Typ C, Elytren-Struktur Typ II.

Silpha obscura validior Semenov 1891 (Tier l)

Silpha chamaulti Portevin 1926

Aedoeagus Typ A, Elytren-Struktur Typ IV.

Silpha obscura mongolica **n. ssp.** (Tiere n, o)
Aedoeagus Typ C, Elytren-Struktur Typ I.

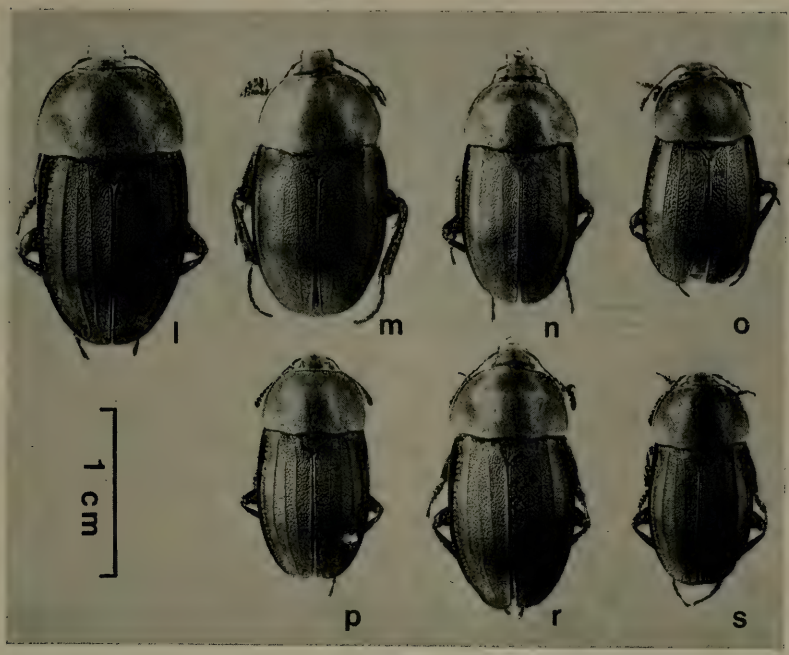


Abb. 4—5. Elytren-Struktur der in Kapitel 2. aufgeführten Vertreter von *Silpha obscura*. Die Tiere sind geographisch geordnet. Kennbuchstaben wie in Karte Abb. 1. — Foto: H. LUMPE.

4.4. *Silpha obscura mongolica* **n. ssp.**

Oberseite matt, Elytren-Punktierung fein und Elytren-Rippen niedrig (Abb. 5 n, o) wie bei der Nominatform, hingegen Penis-Spitze lateral ausgebuchtet und Parameren distal hakenförmig nach median gebogen (Abb. 2 n, o, 3 C).

Holotypus ♂: Sowjetunion, Irkutsk, 29. IV. 1915, leg. S. RODIONOFF; aufbewahrt im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart (Abt. Stammesgeschichte). — Paratypen ♂: Sowjetunion, Kuldscha, oberes Jli-Tal, 1897, leg. F. HAUSER; 1 Expl. Museum Stuttgart, 1 Expl. Museum Budapest.

4.5. Bestimmungstabelle der Subspezies (Abb. 3, 6)

1	Aedoeagus Typ A	2
—	Aedoeagus Typ B	3
—	Aedoeagus Typ C	4
2	Elytren-Struktur Typ I	ssp. *obscura*
—	Elytren-Struktur Typ III	ssp. *orientalis*
—	Elytren-Struktur Typ IV	ssp. *validior*
3	Elytren-Struktur Typ II	ssp. *nitida*
4	Elytren-Struktur Typ I	**n. ssp.** *mongolica*
—	Elytren-Struktur Typ II	ssp. *simplex*

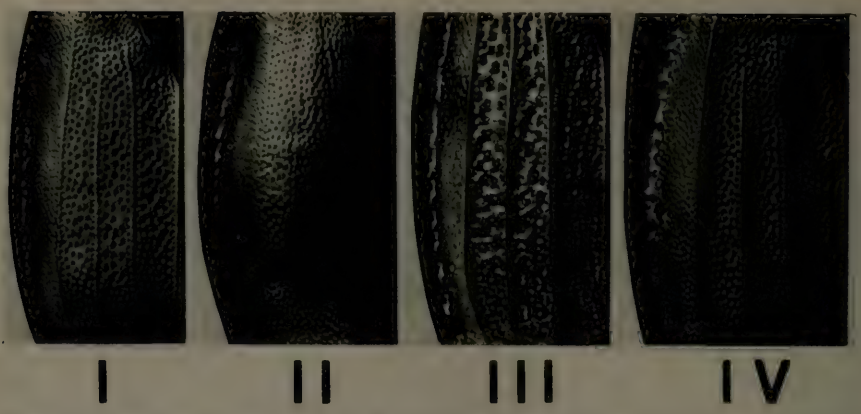


Abb. 6. Elytren-Struktur der vier in Kapitel 4.2. aufgestellten Variabilitäts-Gruppen I—IV.

4.6. Verbreitung

Gesamtareal. — Die Art besitzt nach Literaturangaben und nach großem überprüften Material der genannten Sammlungen ein großes geschlossenes Areal in der Paläarktis (Abb. 1). Im Westen wird fast ganz Europa besiedelt; aus Island und den nördlichen Teilen Skandinaviens sind mir keine Funde bekannt. Die Areal-Südgrenze verläuft durch Syrien, Persien und Afghanistan, wobei offensichtlich die ariden südlicheren Zonen der Art keine Lebensbedingungen mehr bieten. Im Südosten erreicht das Areal mit einem Zipfel die westlichen Teile des Himalaya in Kashmir und Ladakh; die Art fehlt dort weiter östlich wohl schon in Himalchal Pradesh. In Nepal kommt die Art nicht mehr vor; sie wird dort von mindestens drei anderen *Silpha*-Arten abgelöst (Emetz & Schawaller 1975). Die Ostgrenze des Areals ist nicht genau bekannt, da zu wenig Funde vorliegen; wahrscheinlich fehlt *obscura* in den ariden Gebieten Zentral-Asiens (Tibet, Takla-Makan, Gobi) und erreicht die Ostküste Asiens nicht.

Teilareale. — Die Verbreitungsgebiete der einzelnen Subspezies sind noch unzureichend bekannt. Allenfalls bei den Arealen von *orientalis* und *nitida* dürften weitere Aufsammlungen kaum noch Veränderungen bringen. Die markierten Verbreitungsgrenzen in Abb. 1 sind folglich als provisorisch anzusehen; sie sollen auch auffordern, in diesen Regionen gezielt zu sammeln.

Für die Unterarten werden folgende Teilareale angenommen:

ssp. *obscura:* Europa bis auf den Südosten, Asien nördlich des Schwarzen Meeres und der großen Binnenseen (Kaspi, Aral, Balchasch, Baikal), Afghanistan, Pakistan, Kashmir, Ladakh.
ssp. *orientalis:* Südost-Europa, ostmediterrane Inseln, Anatolien bis auf den äußersten Osten, Nord-Syrien.
ssp. *nitida:* Kaukasus, Grenzgebiet Ost-Anatoliens, Elburs-Gebirge.
ssp. *validior:* Östlich der Aral-Sees, Buchara, Samarkand.
ssp. *simplex:* Umgebung des Balchasch-Sees.
n. ssp. *mongolica:* Mongolei, Umgebung des Baikal-Sees.

5. Ausbreitungsgeschichte

Aedoeagus-Bau und Elytren-Struktur variieren bei *Silpha obscura* nicht parallel, sondern bilden unabhängig voneinander ± deutliche Gruppen. Dies ist ein Hinweis darauf, daß die Ausbreitungsgeschichte der Art recht kompliziert verlief und von zahlreichen Faktoren beeinflußt wurde und noch wird.

Ein Phänomen ist deutlich erkennbar: Morphologisch einheitliche Tiere in der nördlichen, meist flachen Region des eurasischen Kontinents, hingegen Aufsplittern in zahlreiche morphologisch unterscheidbare Formen in den südlicheren, meist gebirgigen Teilen des Gesamtareals. Offensichtlich begünstigen höhere Gebirge durch Vertikal- und Horizontalzonierung Isolatbildung von Populationen, welche dann „ihre eigenen Wege" gehen, sich unterschiedlich stark differenzieren, aber doch noch eine einzige Art repräsentieren. Als Ursachen für die heutige Formenvielfalt werden zwei aufeinander folgende Ereignisse angenommen: 1. Postglaziale Ausbreitung der Art von Refugial-Gebieten zum heutigen Gesamtareal, 2. divergente Entwicklung durch unterschiedliche Umweltfaktoren in den einzelnen Teilregionen.

Wahrscheinlich erfolgte postglazial die Besiedlung Asiens und Europas (Abb. 1) von einem sibirischen Waldrefugium aus, dessen genaue Lage unbekannt bleiben muß. Die Subspezies am Südrand der Paläarktis haben sich während der Glacialia in anderen Isolaten differenziert (möglicherweise im heutigen Verbreitungsgebiet), worauf aber keine große Arealausweitung folgte. Nur eine Form (ssp. *obscura*) war sehr erfolgreich und hat postglazial im Westen sogar die Pyrenäen weit überschritten und im Südosten über die Steppen zwischen Kaspi- und Aral-See den NW-Himalaya erreicht. Eine noch weitere Ausbreitung im Himalaya bis nach Nepal war vielleicht wegen des stärkeren Einflusses des Monsuns und damit wegen der erhöhten Feuchtigkeit in diesem Gebiet nicht mehr möglich; dort leben heute andere, endemische *Silpha*-Arten (Emetz & Schawaller 1975).

6. Literatur

Emetz, V. & Schawaller, W. (1975): Silphidae aus dem Nepal-Himalaya (Ins.: Col.). — Senckenbergiana biol., **56**: 221—231; Frankfurt.

Mayr, E. (1975): Grundlagen der zoologischen Systematik. — 1—370; Hamburg (Parey).

Portevin, G. (1926): Les grandes Nécrophages du globe. — Encycl. Ent., **6**: 1—270; Paris.

Schawaller, W. (1979a): Revision der Gattung *Ablattaria* Reitter 1884 (Coleoptera: Silphidae). — Stuttgarter Beitr. Naturk., (A) **321**: 1—8; Stuttgart.

— (1979b): Morphologische Variation bei *Silpha tristis* und Synonymie von *Silpha franzi* (Coleoptera, Silphidae). — Stuttgarter Beitr. Naturk., (A) **328**: 1—8; Stuttgart.

Wilson, E. O. & Brown, W. L. (1953): The subspecies concept and its taxonomic application. — Syst. Zool., **2**: 97—111; Lawrence.

Anschrift des Verfassers:

Wolfgang Schawaller, Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Abteilung für stammesgeschichtliche Forschung, Arsenalplatz 3, D-7140 Ludwigsburg.

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Ph. C. W. Schmidt, 8530 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
Serie A (Biologie)

SMITHSONIAN
SEP 3 1981
LIBRARIES

Herausgeber:
Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 335	8 S.	Stuttgart, 15. 7. 1980

Beiträge zur Kenntnis der europäischen Raupenfliegen (Dipt. Tachinidae), XV.

Contributions to the knowledge of the European Tachinidae (Dipt.), XV.

Von Benno Herting, Ludwigsburg

Mit 4 Abbildungen

Summary

Two new species are described: *Pales opulenta* from South Germany, Italy and Turkey, bred from *Lymantria dispar* L., and *Ramonda cleui* from the French Alps, bred from the Geometrid *Thera juniperata* L. *Eumea linearicornis* Zetterstedt is the valid name for the species hitherto called *E. westermanni* Zett. *Gonia asiatica* Rohdendorf and *G. olgae* Rohd. are both valid species. *Elfia (Phytomyzoneura) abnormis* Stein has been found in Spain and is described more in detail. The paper also comprises a key for the females of *Masicera* Macq. and a correction to the key of the species of *Wagneria* R. D. in Lindner (Die Fliegen der paläarktischen Region).

Zusammenfassung

Zwei neue Arten werden beschrieben: *Pales opulenta* aus Süddeutschland, Italien und der Türkei, gezogen aus *Lymantria dispar* L., und *Ramonda cleui* aus den französischen Alpen, gezogen aus der Geometride *Thera juniperata* L. *Eumea linearicornis* Zetterstedt ist der gültige Name für die bisher *E. westermanni* Zett. genannte Spezies. *Gonia asiatica* Rohdendorf und *G. olgae* Rohd. sind wahrscheinlich beides gültige Arten. *Elfia (Phytomyzoneura) abnormis* Stein wurde in Spanien gefunden und ist hier nach diesem Exemplar genauer beschrieben. Die Arbeit enthält ferner einen Schlüssel zur Bestimmung der Weibchen von *Masicera* Macq. und eine Korrektur zu der Artenbestimmungstabelle der *Wagneria* R. D. in Lindner (Die Fliegen der paläarktischen Region).

Pales opulenta n. sp.

Die Art ist der gewöhnlichen *P. pavida* Meigen sehr ähnlich und wurde bisher stets mit ihr vermengt. Ihre charakteristischen Merkmale sind aus der folgenden Gegenüberstellung zu ersehen:

— Gesicht bei ♂ und ♀ 1,1- bis 1,2mal so lang wie die Stirn. Wange an der schmalsten Stelle beim ♂ so breit wie 1/9 bis 1/7 der Länge des Gesichts, beim ♀ 1/7 bis 1/5. Drittes Fühlerglied beim ♂ 3,7- bis 4,4mal, beim ♀ 2,5- bis 3,0mal so lang wie das zweite. Stirn des ♂ so breit wie 0,72 bis 0,84, des ♀ wie 0,88 bis 1,00 eines Auges, von oben gesehen. Körper schwächer bereift, ziemlich glänzend. Größe 7—10 mm, selten 11 mm. Im Hypopyg des ♂ (Abb. 1, 2) sind die Cerci lang und schmal, vor dem Ende ein wenig nach oben gebogen, die Surstyli sehr gerade, mit schmaler Basalplatte . . . . . *pavida* Meigen

— Gesicht beim ♀ so lang wie die Stirn (0,95 bis 1,02), beim ♂ kaum länger (1,00 bis 1,07). Minimum der Wange bei ♂ und ♀ so breit wie 1/6 bis 1/5 der Länge des Gesichtes. 3. Fühlerglied beim ♂ 3,0- bis 3,7mal, beim ♀ 2,4- bis 2,8mal so lang wie das zweite. Stirn des ♂ so breit wie 0,65 bis 0,75, des ♀ wie 0,82 bis 0,94 eines Auges. Körper etwas dichter und gleichmäßiger bereift, weniger glänzend. Größe 10—12 mm, selten kleiner. ♂ Hypopyg: Cerci kürzer und gedrungener, an der Spitze etwas nach unten gebogen, Surstyli nach der Basis etwas gekrümmt (von der Seite gesehen, Abb. 3), ihre Basalplatte verbreitert (von oben gesehen, Abb. 4). . *opulenta* n. sp.

Anmerkung: Die Länge des Gesichtes wird von der großen Vibrisse bis zur Ecke hinter dem 1. Fühlerglied, die Länge der Stirn von dort bis zur inneren Vertikalborste gemessen. Die Wange ist die Fläche zwischen der Ptilinalnaht und dem Auge, die vorn anliegende Gesichtsleiste wird nicht mitgerechnet. Das 2. Fühlerglied wird in der fortgesetzten Richtung des dritten gemessen, also nicht an seiner schrägen (und darum längeren) Vorderkante. Um die Breite eines Auges zu bestimmen, wird die Stirnbreite von der Kopfbreite subtrahiert, und das Resultat durch 2 dividiert.

Den Typus (♂) von *P. opulenta* habe ich am Fuße des Badberges im Kaiserstuhl (Südbaden) auf Blüten von *Aegopodium* am 14. VI. 1973 gefangen. Weitere Exemplare von demselben und anderen Orten des Kaiserstuhls, Daten zwischen dem 29. V. und dem 24. VIII. 1 ♀, Hirschberg bei Bietigheim (Kreis Ludwigsburg), am 24. VIII. 1974. E. Mellini erbeutete die Art in ziemlicher Anzahl an mehreren Plätzen des toskanischen Apennin (Passo Carnevale, Passo Sanbuca, Valico Paretaio) im August. Ich sah ferner 1 ♂ aus Kirklareli im europäischen Teil der Türkei, gezogen von T. Öymen aus *Lymantria dispar* L. (Hypopyg untersucht).

Bestimmungstabelle für die Weibchen von *Masicera* Macq.

Die Arten dieser Gattung sind im männlichen Geschlecht an der Stirnbreite, der Zahl der proklinierten Orbitalborsten und an dem Fehlen oder Vorhandensein eines „*Sturmia*-Flecks" auf den Seiten des 4. Tergits sicher zu unterscheiden (siehe die Tabelle von Mesnil in Lindner, p. 306). Die ♀ machten bisher noch Schwierigkeiten, darum gebe ich für sie im folgenden einen revidierten Schlüssel:

1 Drittes Fühlerglied im mittleren 1/3 durch eine seichte Konkavität des Vorderrandes deutlich verschmälert, seine Länge beträgt das 4,0- bis 4,5fache der Breite dieses Abschnitts. Stirn 1,15- bis 1,28mal so breit wie ein Auge. Prosternum an jeder Seite

mit 0—5 Haaren. Bereifung etwas schwächer als bei den anderen Arten, die dunkle Hinterrandbinde auf dem 4. Tergit nimmt 1/4 bis 1/3 der dorsalen Länge ein. 5. Tergit so lang wie 0,9 des vierten. . . . . *silvatica* Fallén

— 3. Fühlerglied im mittleren Teil nicht verschmälert, mit geradem Vorderrand, 2,7 bis 3,5mal so lang wie breit. 5. Tergit so lang wie 0,70 bis 0,85 des vierten. Die dunkle Binde des 4. Tergits ist schmaler als 1/4 der Segmentlänge. . . . 2

2 Drittes Fühlerglied 3,0- bis 3,4mal so lang wie das zweite. Stirn 1,38- bis 1,55mal so breit wie ein Auge. Prosternum an jeder Seite mit 8—12 Haaren. Costigium (Flügelrand distal der Basicosta) ohne nackte Fläche. Bereifung etwas heller als bei den anderen Arten. . . . . *sphingivora* R. D. (*cuculliae* R. D.)

— 3. Fühlerglied 2,6- bis 3,0mal so lang wie das zweite. Stirn 1,18- bis 1,25mal so breit wie ein Auge. Prosternum nackt, selten mit einem Haar. Costigium oberseits teilweise nackt. . . . . *pavoniae* R. D. (*pratensis auct.*)

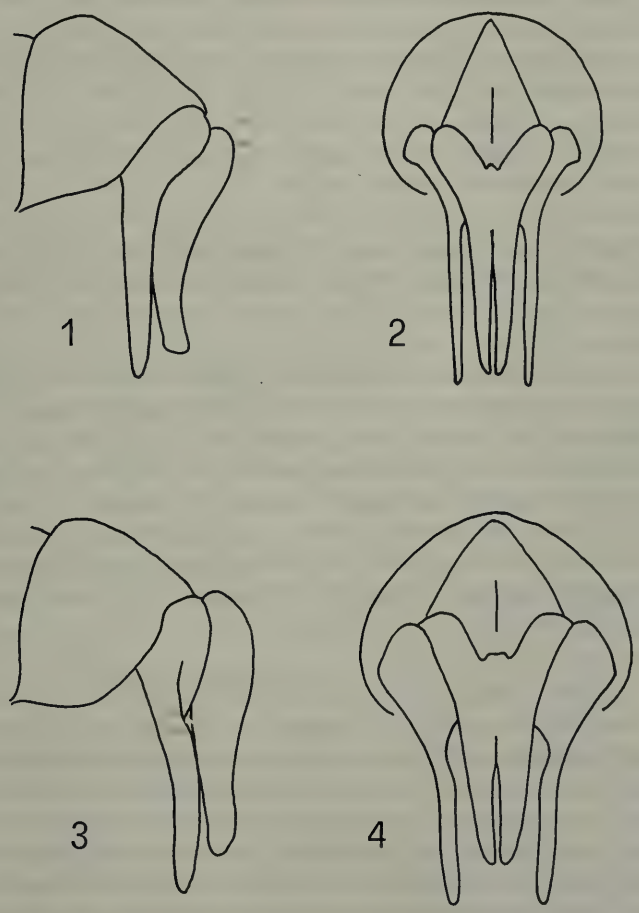


Abb. 1—4. Männlicher Genitalapparat von *Pales pavida* Mg. (1—2) und *P. opulenta* n. sp. (3—4). Epandrium, Surstyli und Cerci, von der Seite und von hinten gesehen.

Tachina linearicornis Zetterstedt 1844, p. 1118

Der Typus, gesammelt von MARKLIN in Schweden (ohne genauen Fundort), ist 1♀ der bisher als *Eumea westermanni* Zett. bezeichneten Art. Der letztere Name ist in der ursprünglichen Kombination ein Homonym von *Tachina westermanni* Wiedemann 1819 und darum leider nicht zulässig. TOWNSEND (1940, p. 45, *Epimasicera*) hat an seiner Stelle den Namen *spernenda* Zett. 1844, p. 1122, verwendet, doch sind ihm die anderen Autoren nicht gefolgt. Ich wähle hiermit *Eumea linearicornis* Zett. als den gültigen Namen, denn er bezieht sich auf ein typisches Merkmal der Art und hat die Seitenpriorität. Herrn Dr. H. ANDERSSON, Lund, danke ich für die Zusendung des Typus.

Asiogonia asiatica Rohdendorf 1928, p. 101

MESNIL in LINDNER, p. 542, hat ganz richtig erkannt, daß diese Art der *Gonia atra* Meigen sehr nahesteht, er hat sie sogar als Synonym betrachtet. Nach der Beschreibung von ROHDENDORF bestehen jedoch Unterschiede: Die Flügel sind bei *asiatica* glashell, schwach verdunkelt, an der Basis gelblich. Das 4. Abdominaltergit hat eine hell bereifte Binde, welche $^2/_3$ der Oberseite bedeckt und auf die Ventralseite übergeht. Bei *atra* sind die Flügel auffallend rauchbraun getrübt, vor allem am Vorderrand und an der Basis, die Binde des 4. Tergits nimmt weniger als $^1/_2$ der Fläche ein und endet an der Seite, der gesamte Venter ist unbereift. Das Stuttgarter Museum besitzt 3 ♀ aus Akshehir in der Türkei, am 21. VI. 1934 von Prof. E. LINDNER gefangen, die mit der Beschreibung von *asiatica* übereinstimmen und sich schon bei oberflächlicher Betrachtung durch die hellen Flügel und die stärkere Bereifung auf dem Kopf, dem Thorax und dem Abdomen unterscheiden. Ich neige daher zu der Meinung, daß *Gonia asiatica* eine gültige Art ist.

Das Genus *Asiogonia*, das ROHDENDORF (1928, p. 98) für seine *asiatica* geschaffen hat, ist ein Synonym von *Rhedia* Robineau-Desvoidy 1830 (Typische Art: *atra* Meigen). Ich möchte diese jedoch in die umfassende Gattung *Gonia* Meigen einbeziehen. Die Trennungsmerkmale, die MESNIL (l. c.) angibt, haben keine große Bedeutung und sind zum Teil nicht konstant. Die mittleren Randborsten des 2. Tergits fehlen nicht immer, sie sind beim ♂ oft vorhanden. Die schwarzen Mikrochäten hinter den Postokularzilien sind sehr unregelmäßig entwickelt, oft sind nur wenige vorhanden (bei einem *atra*-♀ von Lagnes, Vaucluse, nur 2 Börstchen hinter der äußeren Vertikalen).

Salmacia olgae Rohdendorf 1927, p. 94

Der Fall ist ähnlich wie bei der vorigen Art. MESNIL (in LINDNER, p. 527) hat *olgae* als eine Varietät von *Gonia ornata* Meigen angeführt, doch handelt es sich wahrscheinlich um eine eigene Spezies. Der Unterschied ist nicht auf die Färbung (Abdomen bei *ornata* ausgedehnt rotgelb, bei *olgae* beinahe oder ganz schwarz) beschränkt, er betrifft auch die Bereifung. Bei *ornata* ist die ganze Ventralseite des 3. und 4. Segments unbereift und glänzend, bei *olgae* dagegen verläuft die Binde des 4. Tergits (wie die des 5.) ringsherum und nimmt ventral sogar die ganze Segmentlänge ein. Dieses Merkmal ist von ROHDENDORF in der Beschreibung angeführt, und es findet sich bestätigt bei 2 ♀, die im Stuttgarter Museum vorhanden sind. Das eine Exemplar stammt aus der Türkei (Akshehir, 20. V.

1926, E. Pfeiffer leg.), das andere aus Spanien (La Mora zwischen Granada und Guadix, Juni 1970, Frau M. Ertel leg.).

Die Bereifung der Kutikula ist eine mikroskopische Behaarung, also ein plastisches Merkmal, das artdiagnostisch wichtiger ist als die Färbung. Auch in anderen Gattungen gibt es nahe verwandte Arten, die sich durch das Vorhandensein oder Fehlen von Bereifung auf der Ventralseite der Tergite unterscheiden. Zum Beispiel ist *Exorista segregata* Rondani im Vergleich zu *E. fasciata* Fallén daran zu erkennen, daß die bereifte Binde des 3., beim ♀ auch die des 4. Segments unvermindert bis zum ventralen Tergitrand fortgesetzt ist.

Die Behaarung der vorderen Hälfte des 5. Abdominaltergits (vor den Diskalborsten) ist bei *Gonia ornata* aufgerichtet, bei *G. olgae* dagegen niedergedrückt (zumindest beim ♀).

Phytomyzoneura abnormis Stein 1924, p. 141

Der Typus aus Budapest ist in der Sammlung Stein nicht mehr vorhanden, und bis vor kurzem war auch kein weiteres Exemplar bekannt. In einer Sendung, die ich vom Britischen Museum zur Bestimmung erhielt, fand sich jedoch eine Fliege, die ohne Zweifel zu dieser Art gehört. Da Stein nur wenige Merkmale erwähnt, gebe ich im folgenden eine genaue Beschreibung. *P. abnormis* ist, wie Mesnil (in Lindner, p. 1189) ganz richtig vermutet hat, in die Gattung *Elfia* R. D. zu stellen.

♀: Stirn 2mal so breit wie ein Auge, Stirnstreifen 1,3mal so breit wie ein Parafrontale. Von den Stirnborsten steht eine einzige tiefer als die Fühlerbasis, darunter befinden sich noch 1—2 Mikrochäten. Gesicht 1,1mal so lang wie die Stirn. Wangen von der Fühlerbasis nach unten auf 1/3 verengt, im Minimum so breit wie 1/3 bis 2/5 der Breite des 3. Fühlergliedes. Die Fühler bedecken fast die ganze Gesichtshöhe, ihr 3. Glied ist 3,3mal so lang wie das zweite und 2,5-mal so lang wie breit. Arista auf 3/4 ihrer Länge abnehmend verdickt, ihr 1. Glied 1,5mal so lang wie breit, das 2. Glied so lang wie 1/3 des dritten. Vibrisse in der Höhe des Mundrandes stehend, über ihr noch einige kleine Börstchen auf dem unteren 1/4 der Gesichtsleisten. Peristom so breit wie 1/3 des senkrechten Augendurchmessers. Okzipitale Erweiterung kurz und dreieckig. Hinterkopf nur mit schwarzer Behaarung. Rüssel kurz.

Mesonotum mit 2+1 acr, 2+3 dc, 1+3 ia (die 2 vorderen schwach). Präalare und hintere Supraalare sehr kurz. 3 Humeralborsten fast auf einer geraden Linie, die innere schwach und kurz, die mittlere nahe an sie herangerückt. Scutellum mit kräftigen Basalen und Subapikalen, die Apikalen undeutlich. Prosternum mit 1 Börstchen jederseits. Eine kleinere, abwärts gebogene Substigmatikale ist vorhanden. Sternopleuren mit 2 starken und 2 schwachen Borsten. Pteropleurale vorhanden. Barrette mit einem Börstchen. Randdorn des Flügels kürzer als r-m. Dritter Costalabschnitt 5mal so lang wie der zweite und 2,3mal so lang wie der vierte. Basis von r_{4+5} mit einem einzigen, kräftigen Börstchen. Die Spitzenquerader fehlt, m-cu steht sehr nahe r-m, nur die 2fache Länge der letzteren davon entfernt. Letzter Abschnitt von cu_1 4,5mal so lang wie m-cu. Beine: Vordertibia mit 1—3 ad, 0 pd und 1 hinteren Borste, der ad-Endsporn ist länger als der dorsale. Vordertarsen nicht verbreitert. Mitteltibia mit 1 ad (weit distal), 0 pd, 2 hinteren und 1 ventralen Borste. Hintertibia mit 6 ungleichen ad und

2 pd Borsten, am Ende befinden sich 3 dorsale Sporne (ad, d, pd), der pv-Sporn ist kurz, aber vorhanden.

Abdominaltergite von beinahe gleicher Länge, das 2. in der vorderen Hälfte ausgehöhlt. Marginalborsten auf II schwach und anliegend, auf III ein aufgerichtetes Paar, auf IV ein vollständiger Kranz, in dem das mittlere Paar mehr nach vorn geschoben ist. Tergit V mit einem Borstenkranz in distaler Position. Grundbehaarung kurz und anliegend.

Körper einschließlich Beine, Fühler und Taster schwarz. Gesicht, Parafrontalia und Mesonotum leicht grauweiß bereift. Längsstreifen auf dem Mesonotum kaum sichtbar. Scutellum, von hinten gesehen, schwarz mit einem schmalen bereiften Streifen am Vorderrand. Tergite III—V mit je einer grauweiß bereiften Binde, die das vordere 1/4 der Länge (an den Seiten etwas mehr) einnimmt und in der Mitte unterbrochen ist. Auf IV und V ist diese Binde auf die Ventralseite fortgesetzt. Flügel hyalin, Adern dunkelbraun. Epaulette schwarz, Basicosta braun, Calyptrae gelblichweiß.

Das vorliegende Exemplar ist ein ♀, gesammelt im Coto Nacional bei Cazorla (Prov. Jaén, Andalusien) am 24. IX. 1976 von M. J. Morgan. Die Art erinnert im Habitus an *Elfia zonella* Zetterstedt, ist aber an dem ungewöhnlichen Flügelgeäder (m-cu sehr nahe r-m) sofort zu unterscheiden.

Ramonda cleui n. sp.

Die Art wurde von Cleu (1957, p. 8) aus *Thera juniperata* L. gezogen und als *Wagneria* sp. angeführt. Sie hat die Merkmale der Gattung *Ramonda* R. D. (siehe Mesnil in Lindner, p. 1296) und steht den Arten *plorans* Rond. und *delphinensis* Vill. nahe.

♂: Stirn am Scheitel kaum so breit wie ein Auge (0,93), Stirnstreifen wahrscheinlich auf ganzer Länge, auch vorn, breiter als ein Parafrontale (beim Typus vorn durch Schrumpfung verengt). Ozellarborsten seitwärts und eine Spur nach hinten gebogen. Parafrontalia mit einer ziemlich dichten, weißlichen Bereifung, die nur am Scheitel die Grundfarbe durchtreten läßt, mit 5 Stirnborsten, 1 seitwärts gebogenen Prävertikalen und einer Reihe von 5—6 zum Teil haarförmigen, proklinierten Orbitalen. Gesicht fast 2mal so lang wie die Stirn. Wange 4mal so breit wie die Dicke des basalen Teils der Arista (im Profil schmaler), mit 10—11 kräftigen Borsten und daneben noch einer Reihe feiner Härchen. 3. Fühlerglied 5mal so lang wie das zweite und 3,5mal so lang wie breit. Arista auf 1/2 bis 3/5 ihrer Länge verdickt, ihr 2. Glied 2mal so lang wie breit. Rüssel kurz. Höhe des Peristoms gleich 0,45 des großen Augendurchmessers. Untere Hälfte des Hinterkopfes mit reichlicher und langer, weißer Behaarung, die in der Vorderansicht des Kopfes hinter der spärlichen schwarzen Behaarung des Peristoms auffallend sichtbar ist. In der oberen Hälfte nur eine einzige Reihe schwarzer Mikrochäten hinter den Postokularzilien.

Mesonotum vor der Naht sehr deutlich bereift (von hinten gesehen!), mit 4 dunklen Längsstreifen, von denen die 2 mittleren so breit sind wie 1/4 des gleichmäßig bereiften Zwischenraumes. 2+3 acr, 2+3 dc, 0+3 ia. Präalare kurz, so lang wie 1/4 der hinter ihr stehenden Supraalaren. Schulter mit 4 Borsten, die innere schwach, die 3 äußeren bilden ein Dreieck. 3 Sternopleuralen in ziemlich enger Stellung. Scutellum mit den normalen 3 Paar Randborsten in beinahe

äquidistanter Position, oberseits im medianen Bereich 3 Paar aufgerichtete Diskalen hintereinander. Im Flügel ist die Ader r_{4+5} ein wenig über r-m hinaus beborstet (2—3 Börstchen jenseits r-m). Stiel von R_5 so lang wie $^1/_3$ bis $^2/_5$ der Spitzenquerader. m-cu von r-m 1,8mal so weit entfernt wie von der m-Beugung. Letzter Abschnitt von cu_1 1,5mal so lang wie m-cu. Beine: Vordertibia mit einer ungleichen Reihe ad, 3 kurzen und feinen pd und 2 hinteren Borsten. Mitteltibia mit 2 langen und 4 kurzen ad, 3 pd, 1 hinteren, 0 pv und 1 ventralen Borste. Hintertibia mit 3—4 av, 10—12 ungleichen ad, 3—4 ungleichen pd, 0 pv und am Ende 3 dorsalen Borsten (ad, d, pd). Vorderkrallen so lang wie $^6/_7$ des letzten Tarsengliedes.

Abdomen mit sehr undeutlicher Bereifung, die nur bei seitlicher Betrachtung auf der abgewandten Seite sichtbar und an den Vorderrändern der Tergite nicht dichter ist. 2. Tergit bis zum Hinterrand ausgehöhlt. Der Kranz der Marginalen auf dem 4. Tergit ist dorsolateral etwas unvollständig. 5. Tergit 1,5mal so lang wie das vierte. Behaarung des Abdomens aufgerichtet.

Körperlänge 5—6 mm.

Der Typus (♂) und ein zweites ♂ wurden von H. Cleu am 29. VIII. 1931 aus einer Raupe von *Thera juniperata* L. gezogen, die am Col du Télégraphe (Savoie) auf *Juniperus communis* gefunden wurde. Beide Fliegen befinden sich in der Sammlung J. d'Aguilar, Versailles.

In dem C. I. B. C. Parasitenkatalog (Herting & Simmonds 1976, p. 145) habe ich die Art als *Periscepsia delphinensis* Vill. bezeichnet. Das ist sicher falsch, denn sie unterscheidet sich von *delphinensis* durch die Fühlerproportionen, schmalere Stirn, die reichliche weiße Behaarung des unteren Hinterkopfes, das Vorhandensein von nur 3 dorsalen Endspornen an der Hintertibia und weitere Merkmale. Die Ähnlichkeit mit *plorans* Rond. ist größer, doch hat die letztere nur 2 dorsale Sporne an der Hintertibia (der pd-Sporn fehlt), keine pd-Börstchen an der Vordertibia und ein mehr verlängertes 2. Aristaglied (3mal so lang wie breit).

Zu der Beschreibung von *R. delphinensis* Vill. in Lindner (p. 1298) ist noch ergänzend zu sagen: Die Art hat nach dem mir vorliegenden Material (1 ♂ von der Riffelalp bei Zermatt, 5 ♂ und 2 ♀ vom Col de Bretolet westlich Monthey, Wallis, und 2 ♂ vom Col du Lautaret, Hautes-Alpes) immer 4 dorsale Sporne an der Hintertibia. Das 2. Abdominaltergit ist meistens (bei 7 von den 10 Individuen) bis zum Hinterrand ausgehöhlt. Der Kranz der Marginalen auf dem 4. Tergit kann unvollständig, das heißt, dorsolateral geschwächt oder unterbrochen sein. Basicosta mittelbraun, deutlich heller als die Epaulette. Stirn 1,2- bis 1,3mal so breit wie ein Auge.

Zur Gattung *Wagneria* R. D.

In der Artenbestimmungstabelle der *Wagneria* in Lindner, p. 1286, steht das Merkmal „t_3 mit 3 dorsalen Endborsten" an falscher Stelle. Es gehört nicht zu Nr. 1, sondern in den Teil von Nr. 2, der zu 3 hinführt. Die unter Nr. 4 genannten Arten *micronychia* Mesn. und *cunctans* Meig. haben nämlich nur 2 dorsale Endborsten an der Hintertibia. Dies gilt auch für die Arten *albifrons* und *dilatata*, die von Kugler 1977, p. 10—12, beschrieben wurden.

Literatur

CLEU, H. (1957): Lépidoptères et biocénoses des genévriers dans le peuplement du bassin du Rhône. — Ann. Soc. ent. France **126**: 1—29; Paris.

HERTING, B. & SIMMONDS F. J. (1976): A Catalogue of Parasites and Predators of terrestrial Arthropods, Sect. A, Vol. 7, 221 pp., Commonwealth Agricultural Bureaux; Slough (Bucks.).

KUGLER, J. (1977): Neue Tachinidae aus Israel (Diptera). — Stuttgarter Beitr. Naturk. (A) **301**: 1—14; Stuttgart.

MESNIL, L. (1944—1975): Larvaevorinae (Tachininae). *In:* E. LINDNER (Hrsg.): Die Fliegen der paläarktischen Region. Teil **64g**, 1435 S.; Stuttgart.

ROHDENDORF, B. B. (1927): Kurze Übersicht der paläarktischen *Salmacia-(Gonia-)* Arten, nebst der Beschreibung einer neuen Art aus Turkestan (Diptera, Tachinidae). — Rev. Russe Ent. **21**: 91—95; Leningrad.

— (1928): Beiträge zur Kenntnis der *Salmacia-(Gonia-)*Gruppe (Diptera, Tachinidae). — Zool. Anz. **78**: 97—102; Leipzig.

STEIN, P. (1924): Die verbreitetsten Tachiniden Mitteleuropas nach ihren Gattungen und Arten. — Arch. Naturgesch. **90** (A) 6: 1—271; Berlin.

TOWNSEND, C. H. T. (1940): Manual of Myiology, Part 10, 334 pp.; São Paolo.

ZETTERSTEDT, J. W. (1844): Diptera Scandinaviae disposita et descripta, Vol. 3., p. 895—1280; Lund.

Anschrift des Verfassers:

Dr. BENNO HERTING, Staatl. Museum für Naturkunde,
Arsenalplatz 3, D-7140 Ludwigsburg.

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Ph. C. W. Schmidt, 8530 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

SMITHSONIAN
SEP 3 1981
LIBRARIES

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 336	12 S.	Stuttgart, 15. 9. 1980

Ungewöhnliche Varianten des Sozialverhaltens bei Zuckmücken (Diptera: Chironomidae)

Unusual Patterns of Social Behaviour in non-biting Midges (Diptera: Chironomidae)

Von Dieter Schlee, Ludwigsburg

Mit 9 Abbildungen

Summary

(1.) Swarming on the water surface has been observed in *Hydrobaenus pilipes* (Malloch), *Corynoneura carriana* Edwards und *C. edwardsi* Brundin. — *Hydrobaenus pilipes* performs also dancing swarms in the air, while *Corynoneura carriana* also swarms upon solid substratum. *Corynoneura scutellata* Winnertz und *C. gratias* Schlee were observed exclusively swarming in the air. — Some observations on extremely fast running activities, and probably extremely short copulation of different *Corynoneura* species are added.

(2.) Swarming of chironomids around the trunks of trees is described for the first time. Thousands of *Ablabesmyia phatta* (Eggert) were performing a slow, oscillating, „sideslipping" flight at a distance of 2 to 5 (maximally 10) cm above the surface of the trunk. The ventral side of the body was always turned towards the trunk, without any regard to light or wind direction.

(3.) Chain-like groups and bulky masses of *Fleuria lacustris* Kieffer were investigated. The individuals search each other actively for close perception of contact but without sexual activities. The chains are arranged in specific order. The bulks can consist of about 1000 individuals on a reed leaf. The position of the bulks depends on the subjective sun and wind intensity.

Zusammenfassung

(1.) Schwarmbildung auf der Wasseroberfläche wird bei *Hydrobaenus pilipes* (Malloch), *Corynoneura carriana* Edwards und *C. edwardsi* Brundin beobachtet. — *Hydrobaenus pilipes* bildet zusätzlich auch lockere Luftschwärme, *Corynoneura carriana* Flächenschwärme auf festem Substrat. *Corynoneura scutellata* Winnertz und *C. gratias* Schlee wurden nur bei Luftschwärmen beobachtet. — Hinweise über besonders schnelle Laufaktivitäten und wahrscheinlich extrem kurze Kopulationsdauer verschiedener *Corynoneura*-Arten werden gegeben.

(2.) „Baumstammschwärmen", d.h. flächiges Schwärmen in dünner Schicht rund um Baumstämme wird erstmals beschrieben. Tausende von *Ablabesmyia phatta* (Eggert) zeigten seitlichen Pedelflug 2—5 (—10) cm über der Stammoberfläche. Die Ausrichtung erfolgte nicht nach Licht oder Wind, sondern stets zur Rinde hin.

(3.) Kettenartige Reihen-Gruppen und haufenförmige Massenansammlungen bei *Fleuria lacustris* Kieffer wurden untersucht. Die Tiere suchen einander aktiv für enge Berührungskontakte, jedoch ohne Paarungsfunktion auf. Die Ketten zeigen geregelte Ausrichtung. Die Haufen können über 1000 Individuen je Schilfblatt umfassen. Die Position der Haufen ist abhängig von der subjektiv empfundenen Sonnen- und Windintensität.

1. Einleitung

Als normale soziale Verhaltensweise der Zuckmücken-Imagines bilden die meisten Arten tanzende Männchen-Schwärme. Diese Erscheinung kugeliger bis schlauchförmiger Tanzschwärme, die fast unverändert in der Luft stehen, solange keine Änderung der Windgeschwindigkeit eintritt, ist wohlbekannt (Zusammenfassung bei THIENEMANN 1954). Ähnliche Schwarmbildungen sind auch von vielen anderen Dipterengruppen bekannt (Zusammenstellung bei DOWNES 1969).

Als Ausnahme von den allgemeinen Paarungsgewohnheiten der Chironomiden sind erst relativ wenige Arten bekannt, die auf dem Substrat kopulieren.

Literaturhinweise: DORDEL 1973: 174 etc.; GRUHL 1955: 340; HIRVENOJA 1960: 161; PALMÉN & LINDEBERG 1959: 390, 393; REISS 1966: 440—441; SCHLEE 1968: 31; SERRA-TOSIO 1974: 187; SYRJÄMÄKI 1964: 135; THIENEMANN 1954: 22; WÜLKER 1959: 59.

Zu der bei HIRVENOJA (1960) und FJELLBERG (1972) behandelten Art *Corynocera ambigua* können folgende Ergänzungen mitgeteilt werden: Massenhaft auf der Wasseroberfläche schwärmende und dort auch kopulierende Imagines konnten meine Frau und ich auch weiter südwestlich des bisher bekannten Verbreitungsgebietes (Finnland, Norwegen bis Holstein, Böhmen) in Nordbayern beobachten: (1) Schwandorfer Teichgebiet bei Amberg/Oberpfalz, „Landknechtsweiher", 11. 3. 67. Am 30. 3. 68 nur (noch) einzelne Individuen an derselben Stelle. — (2) Außerdem im Teichgebiet bei Erlangen/Mittelfranken, „Oberer Bischofsweiher", 14. 4. 63 1 ♀ in einem Fangtrichter. — Hiermit ist gleichzeitig das Vorkommen der Art in Teichen belegt.

Die folgenden Angaben betreffen Arten, die bisher noch nicht bei den hier behandelten Aktivitäten beobachtet worden waren.

2. Methode und Material

Wie bei früheren Verhaltensbeobachtungen (SCHLEE 1977 a, b) wurden vielfach Fotoobjekte von 50 bis 135 mm Brennweite als Lupen benutzt, um im Freiland aus größerer Distanz Details zu erkennen. Da die Artunterscheidung bei Chironomiden im Freiland unmöglich ist, wurde zu jeder Beobachtung Belegmaterial alkoholfixiert und die Artzuordnung dann darauf begründet. Ein Teil der Beobachtungen und Fänge erfolgte gemeinsam mit meiner Frau, HEIDE-BERNA SCHLEE. Das Material befindet sich in der Sammlung alkoholkonservierter Arthropoden der Abteilung für stammesgeschichtliche Forschung am Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart.

3. Wasseroberflächenschwärme und Luftschwärme von *Hydrobaenus pilipes* (Mall.)

Diese Art schwärmt auf windstillen Stellen der Wasseroberfläche von Seen.

Großer Plöner See, 9. 4. 62, Ostseite der Prinzeninsel und bahnhofsseitiges Ufer. Wassertemperatur (Oberfläche) 3,5 °C, Lufttemperatur 4—5 °C. Relative Luftfeuchtigkeit 80% um 18.30 Uhr bei Windstille, 65% um 19 Uhr bei deutlichem Wind.

Während die Tiere mit den Flügeln schwirrten, glitten die Füße auf der Wasseroberfläche. Die Fortbewegung erfolgte in kurzen, fast geraden oder wenig gekrümmten Linien, die von plötzlichen Richtungsänderungen unterbrochen wurden. Durch diese unregelmäßigen gekrümmten Zickzackbewegungen bestand nur ein

lockerer Zusammenhalt des Schwarms. Nur an Stellen mit spiegelglatter oder ganz minimal gekräuselter Wasseroberfläche, im Schutz der Schilfwände, waren Schwärme vorhanden.

Gegen stärkeren Wellengang sind die Tiere offenbar sehr empfindlich. Mehrfach sah ich verunglückte, auf der Seite liegende und dabei auf der Wasseroberfläche rutschende Individuen. Auf der Westseite der Prinzeninsel, wo kräftiger Wind herrschte und Wellen von etwa 10 cm Höhe im Abstand von 1—1,5 m anrollten, waren keine Chironomiden zu beobachten.

Das Ende der Schwärmperiode zeigte eine Besonderheit: Nachdem sie seit mindestens 17.15 Uhr schwärmend aktiv waren, kamen um 19.30 Uhr alle Imagines an Land und versammelten sich nacheinander auf dem Uferstreifen bzw. auf einem Holzklotz, der im Wasser schwamm. Die Tiere zeigen also auch in der Ruhepause einen gewissen Zusammenhalt. Um 19.40 Uhr war schließlich kein *Hydrobaenus* mehr auf der Wasserfläche. Unmittelbar danach herrschte Dämmerung, 4 °C Lufttemparatur, 70% relative Feuchtigkeit.

Hydrobaenus pilipes kann aber auch Luftschwärme bilden und sich weit vom See entfernen: Sie tanzten nicht so eng wie üblich umeinander in einer deutlich geschlossenen Gruppe, sondern bildeten einen sehr lockeren ungeordneten Schwarm. Im Windschatten einer Hütte tanzten Schwärme in 1,5—2 m Höhe, die nur aus je 5—10 ♂♂ bestanden. Jeweils einige ♂♂ entfernten sich oft und leicht von den anderen.

Schöhsee bei Plön/Holstein, „Große Insel", 12. 4. 62, 15 Uhr, sonnig, Lufttemperatur 8 °C, Wassertemperatur 4,1 °C.

Weitere lockere Luftschwärme fand ich 100 m und 200 m vom Wasserrand entfernt, im Windschatten der „Knicks" (= Windschutzwälle), unmittelbar hinter diesen, während sie direkt am windexponierten Seerand nicht flogen, obwohl zahlreiche Individuen dort im Gras und in den Binsen sitzend abgekeschert werden konnten.

Schöhsee bei Plön/Holstein, 17. 4. 62, 14 Uhr, 12 °C Lufttemperatur, 46% relative Luftfeuchtigkeit, kräftiger Wind.

Aus Ufervegetation gekeschert auch am „Mittelsten Warder" (Schöhsee) am 9. 4. 62 und in der Schöhseebucht bei der Osterkirche am 12. 4. 62 (15 Uhr, 8 °C Lufttemperatur, 4,1 °C Wassertemperatur, deutlicher Wind).

4. Wasseroberflächenschwärme, Luftschwärme und Laufaktivitäten bei *Corynoneura*-Arten

Im Vergleich mit den bei Chironomidae „üblichen" Verhaltensweisen der Imagines zeigen einige der *Corynoneura*-Arten stark abweichende Besonderheiten: (1) Sie bilden flächige Schwarmgemeinschaften auf der Wasseroberfläche oder festem Substrat. — (2) Sie zeigen eine enorme Bewegungsgeschwindigkeit, die ihre Schwärme auf der Wasseroberfläche „gyrinidenähnlich" erscheinen lassen; auf festem Substrat erinnern sie an die unentwegt rasende Laufintensität von *Telmatogeton* oder von manchen Pilzmücken (beim Versuch sie zu fangen). Bemerkenswert sind die Leichtigkeit und die Gewandtheit, mit der sich diese 1—2 mm großen Tiere mit jeweils unterschiedlichen Antriebsmechanismen auf Wasser und festen Flächen bewegen und sich vom Wasser lösen. — (3) Die ständige Aktivität in voller Sonne während des ganzen Tages (nicht auf die Dämmerung oder hohe Luftfeuchtigkeit beschränkt). — (4) Die offenbar extrem kurze Kopulationsdauer.

In einer früheren Arbeit (SCHLEE 1968: 31) wurde bereits Wasseroberflächenschwärmen von *Corynoneura carriana* (nach Beobachtungen vom 24. 5. 63; Wassertemperatur 16,5 °C) beschrieben. Hier können zusätzliche Verhaltensbeobachtungen an *Corynoneura carriana*

Edwards, *C. edwardsi* Brundin, *C. gratias* Schlee, *C. scutellata* Winnertz (alle sensu SCHLEE 1968) mitgeteilt und die Angaben über die geographische Verbreitung sowie phänologische Daten ergänzt werden.

4.1. Wasseroberflächenschwärme und Flächenschwärme von *Corynoneura carriana.*

Verschiedene Schwarmbildungen im Bereich der Oberfläche von Teichen konnte ich an mehreren Stellen in Nordbayern feststellen.

Schwandorfer Teichgebiet bei Amberg/Oberpfalz, „Thundorfer Weiher", 30. 3. 68. Lufttemperatur 21 °C (17 Uhr), Wassertemperatur 16—17 °C in 0—30 cm Tiefe. — Moorweihergebiet bei Erlangen/Mittelfranken, „Großer Weiher" und „Weiher beim Moorhof", 1. 4. 68.

Die Aktivitätsperiode umfaßte den hellsten und wärmsten Teil des Tages: Die Tiere waren mindestens von 10—16 Uhr ständig aktiv.

Auf der Wasseroberfläche gleiten sie in etwa halbkreisförmigen Bogen, die zu einem unregelmäßigen Zickzack gereiht werden. Wie *Hydrobaenus* fliegen sie, während die Tarsen die Wasseroberfläche berühren. Die schwirrenden Flügel sind nur undeutlich erkennbar und wirken bräunlich (nicht milchig-weiß wie bei *C. edwardsi* — siehe 4.2.). Bei Gefahr können die Tiere sofort von der Wasseroberfläche steil nach oben abfliegen.

Viele flogen auch frei 1—10 cm in horizontalen Bewegungen über der Wasseroberfläche und tupften gelegentlich auf die Wasseroberfläche.

Auch auf festem Substrat waren aktive Gruppenbildungen zu beobachten: Auf in Wasser liegenden altem Röhricht und auf senkrecht aus dem Wasser herausragenden Schilfhalmen bildeten zahlreiche schnell umeinander oder hin und her laufende *C. carriana* lockere Gruppen. Einzelne flogen auch plötzlich schnell ab und gesellten sich wieder der Gruppe mit gezieltem Anflug zu. Sie suchen also auch hier den Gruppenkontakt. Auf dem Trockenen laufen sie mit 1—3 cm pro sek mit angelegten Flügeln, und dies kann ohne Unterbrechung in die flügelschwirrende Fortbewegung auf der Wassseroberfläche übergehen.

Flugschwärme in der Luft waren nicht zu beobachten. Die ♀-artige Fühlerbildung der *C. carriana*-♂♂ läßt die Vermutung zu, daß solche Luftschwärme nicht stattfinden.

Copula (?) von *C. carriana:* In einem Schwarm auf der Wasseroberfläche war folgender Vorgang zu beobachten: Nachdem die Tiere aus ihrer normalen schnellen Bewegung heraus zusammengetroffen waren, verharrten beide schlagartig auf einem im Wasser liegenden Schilfhalm V-förmig nebeneinander 1,5 sek lang, rannten dann 1—2 cm auseinander und daraufhin wieder zueinander zu erneuter (wahrscheinlicher) Copula für 1 sek in V-Anordnung nebeneinander. Dann flogen sie endgültig auseinander. Wegen der Winzigkeit der Tiere (1—2 mm Körperlänge) und der Kürze und Seltenheit des Vorgangs kann nur aus dem Verhaltensverlauf geschlossen werden, daß es sich um eine Copula handelte.

4.2. Wasseroberflächenschwärme von *Corynoneura edwardsi*

Für diese Art wird hiermit erstmals das Schwärmen auf der Wasseroberfläche nachgewiesen. Wir konnten sie gleichzeitig mit dem eben erwähnten Schwarm von *Corynoneura carriana* vom „Großen Weiher", und zwar nur 1 m von den *C. carriana* entfernt, beobachten. Beim Vergleich fällt auf: Beim Fliegen auf der Wasseroberfläche sieht man die Flügel von *C. edwardsi* immer (wegen der milchigweißen Färbung) deutlich, sie erscheinen immer senkrecht von der Körperlängsachse wie „starr" abstehend und vibrierend. Die Tiere fliegen nicht nur auf der Wasseroberfläche entlang, sondern „hüpfen" auch gelegentlich, ohne ersichtlichen Anlaß, 1—3 cm hoch, wobei sie mit diesem „Hüpfflug" in 1 sek bis 30 cm weit vorwärts kommen. —

Sie sind ebenfalls während des ganzen Tages aktiv: Wir beobachteten sie mehrmals um 10, 12 und 16 Uhr.

Copula (?) von *Corynoneura edwardsi* (hierfür gilt die gleiche Einschränkung wie bei *C. carriana,* siehe Kapitel 4.1.): Ebenfalls in der schon erwähnten Schwarmgruppe beobachteten wir eine (wahrscheinliche) Copula auf der freien Wasseroberfläche, wobei die Tiere wohl übereinander standen, 2 sek auf der Stelle verharrten, dann (gemeinsam) 3—5 sek wegflogen und nochmals 1 sek ruhten, ehe sie auseinanderflogen.

4.3. Luftschwärme von *C. scutellata* und *C. gratias*

Von diesen beiden Arten konnten wir keine Wasseroberflächenschwärme feststellen, obwohl sich die Tiere in erheblicher Zahl in unmittelbarer Nachbarschaft des Teichrandes aufhielten.

Männchen von *C. gratias* führten ihre Flugschwärme tagsüber bei voller Sonne durch: 30 cm über der Wasseroberfläche am Rand des Teichdamms, ca. 30 Individuen, die jeweils ca. 5 cm auf und ab tanzten.

Moorweihergebiet bei Erlangen, 1. 4. 68, 15 Uhr, Lufttemperatur 16 °C, Wassertemperatur 14—15 °C.

C. scutellata bildet, wie bei Chironomiden üblich, normale Luftschwärme zu Beginn der Dämmerung: Während vor 16.30 Uhr kein einziger Schwarm flog, formierten sich dann plötzlich an zahlreichen Stellen des Teichrandes in ca. 1 m Höhe normale kugelige Tanzschwärme mit normaler langsamer Flugbewegung in der Luft.

Schwandorfer Teichgebiet bei Amberg, Thundorfer Weiher, 30. 3. 68, 16.30 Uhr, Lufttemperatur 21 °C, Wassertemperatur 16—17 °C.

4.4. Laufaktivitäten von *C. gratias* und *C. carriana*

Diese beiden Arten fanden wir am 1. 7. 67 im Moorweihergebiet bei Erlangen gemeinsam in größerer Zahl auf den Blättern eines einzeln stehenden Eichenbusches. Beide Arten sind durch die weißen bzw. bräunlichen Flügel, die ♂- bzw. ♀-Silhouette (bedingt durch die ♀-artigen, kurz beborsteten *carriana*-Fühler) auch im Freiland zu unterscheiden; die erstgenannten Alternativen gelten für *C. gratias,* die zweiten für *C. carriana.*

Beide Arten, alles ♂♂, rannten „wie wild" auf den Blättern hin und her. Die etwas kleineren *C. carriana* waren etwas langsamer; für *C. gratias* ermittelten wir Laufgeschwindigkeiten von meist 2—4 cm/sek vereinzelt auch 5 cm/sek, manchmal war ein blitzschneller Start (1 cm weit) in etwa doppelter Geschwindigkeit (bis 10 cm/sek) zu beobachten. Die Flügel wurden aber mit Sicherheit hierbei nicht verwendet: Die Silhouette mit den milchigtrüben, ruhenden Flügeln blieb unverändert. (Demgegenüber ist eine deutliche Änderung des optischen Gesamtbildes beim Abflug zu erkennen.)

Eine Laufgeschwindigkeit von 5 oder gar 10 cm/sek ist für ein so winziges Insekt enorm schnell: Dies entspricht der Strecke von ca. 40 bis 80 Körperlängen je sek. (Auf den Menschen umgerechnet entspräche dies 200 bis 400 km/Std.).

Trotz dieser Schnelligkeit wurden die *Corynoneura*-Imagines von Tanzfliegen (Empididae) erbeutet, die ihnen ganz gezielt entgegen rannten und die Beute fast immer im ersten Anlauf fangen konnten.

5. Ruheverhalten und „Baumstammschwärmen" von *Ablabesmyia phatta*

In einem Wäldchen bei Illmitz nahe dem Neusiedler See (Österreich) beobachteten wir am 17. 6. 69 eine Form von Sozialverhalten (Ruhe- und Schwarmverhalten), die wir bis dahin bei keiner Chironomide gesehen hatten.

5.1. Ruheverhalten

Tausende von Imagines (überwiegende Mehrzahl waren ♂♂) der Tanypodine *Ablabesmyia phatta* (Eggert) (sensu FITTKAU 1962) saßen alle Kopf nach oben, auf der Borke von Baumstämmen und Ästen, und zwar so dicht und gleichmäßig voneinander entfernt (manchmal in nur 1 cm Abstand), daß sie richtiggehend einen „Rasen" bildeten. Sie bevölkerten die Bäume eines lockeren Laubwaldes rings um Äste und Stämme, gleichgültig, ob diese senkrecht oder schräg standen — die Belichtungsintensität und Raumorientierung spielten offenbar keine Rolle — in einer Höhe von 0,5—3 m über dem Boden. (In der spärlichen Krautschicht konnten keine Chironomiden gefangen werden.) In diesem Bereich herrschte völlige Windstille.

Oberhalb der bevorzugten Zone, im deutlich windigen Bereich, konnte man diese (mit dem Fernglas als helle Punkte gut erkennbaren) Chironomiden nur an einzelnen Bäumen bis etwa 5 m Höhe in geringerer Zahl feststellen; sie hielten sich dort auf der (beschatteten) windabgewandten Seite dicker Baumstämme auf.

An den *Ablabesmyia*-Massen, die sich im unteren Teil der Bäume aufhielten, ließ sich feststellen, daß die Individuen mit erhobenem Körper und vorgestreckten Vorderbeinen, offenbar stets abflugbereit, saßen: Näherte man sich auf 0,5 m oder teilweise auch bis 1 m, so flogen sie hastig auf und entwichen entweder zu höher gelegenen Teilen des betreffenden Baumstammes oder fingen unweit des Rastplatzes an zu tanzen.

5.2. Schwarmverhalten

Auch ohne störendes Eingreifen des Beobachters kam es zum Schwärmen: Einzelne Individuen flogen hoch und veranlassten mit beginnendem Pendelflug benachbart sitzende Tiere zum Mitmachen. Obwohl Tausende von Imagines beieinander waren, formierten sie sich nicht zu mehr oder weniger kugeligen Pulks,

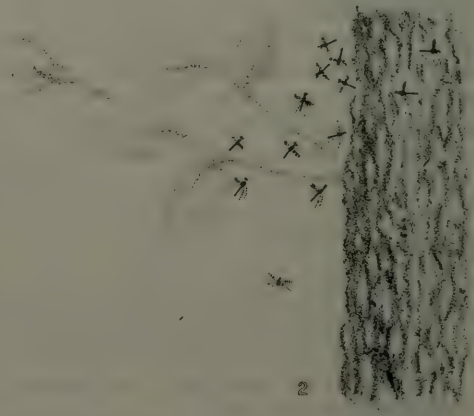


Abb. 1—2. Baumstamm-Schwärmen von *Ablabesmyia phatta:* Schema der Verteilung und Bewegung (Abb. 1), und natürlicher Eindruck (Abb. 2, nach einer Fotographie gezeichnet) der speziellen Flugschwärme.

wie das bei Chironomiden üblich ist. Vielmehr verteilten sie sich „in dünner Schicht" fliegend über die Oberfläche des Baumstammes: Ihr seitlich hin und her pendelnder Flug fand *rundherum um den Baumstamm* in geringem Abstand zur Rinde statt (Abb. 1). Sie schwärmten an senkrecht stehenden und an um 30° geneigten Bäumen in konstantem Abstand von 1—10 cm, meist aber 2—5 cm von der Baumstammoberfläche, rundherum, ohne Rücksicht auf die deutlichen Helligkeitsunterschiede, die bei tiefstehender Sonne zwischen West- und Ostseite des Baumstammes auftraten.

Die Tiere hielten den konstanten Abstand vom Substrat ein, indem sie seitlich pendelnd hin und herflogen, etwas dem Substrat zugewandt (Abb. 1, 2). Hierbei ist der Kopf keineswegs immer gegen das Licht gerichtet.

Die Fluggeschwindigkeit war gering: sie betrug höchstens 5 cm/sek. Nur selten flogen sie kurzzeitig (1 sek) schnell wirbelnd (10—30—50 cm/sek) umeinander, kehrten jedoch dann wieder in den gemächlichen Pendelflug zurück.

Copulae konnten wir leider nicht feststellen.

Demgegenüber bildet eine andere *Ablabesmyia*-Art, *A. monilis,* normale kugelige Tanzschwärme.

6. Kettenartige und haufenförmige Aggregate von *Fleuria lacustris*

Zu den zahlreichen Besonderheiten von *Fleuria lacustris* Kieffer gehört auch der stets deutliche Drang nach Sozialkontakt ohne Paarungsaktivitäten, was zu ganz ungewöhnlichen Zusammenballungen großer Individuenzahlen führen kann.

Weitere ethologische sowie morphologische Besonderheiten von *F. lacustris:* cf. SCHLEE (im Druck); *Fleuria* als Beute und beim Nahrungssaugen: siehe SCHLEE (1977 a, b). — Das Material stammt vom Moorweihergebiet bei Erlangen.

6.1. Kettenartige Reihen-Gruppen

Eine merkwürdige Gruppenbildung von *Fleuria lacustris* kommt auf den langen schmalen Blättern von Schilf und Kalmus vor: Auf dem sonst leeren Blatt sitzen beispielsweise 3—20 *Fleuria* reglos ganz dicht hintereinander, aufgereiht wie Kettenglieder, als ob sie „Schlange stehen" (Abb. 3). Alle sind gleich orientiert, nämlich Kopf zur Blattbasis hin gerichtet. Sie sitzen so dicht, daß sich der Kopf des „Hintermanns" unmittelbar hinter (oder neben) dem Flügelende des „Vordermanns" befindet; die ausgestreckten Vorderbeine des „Hintermanns" ragen (mit seitlichem Abstand) bis in Höhe des Kopfes des „Vordermanns". Vorder- oder Mittelbeine können aber auch auf dem „Vordermann" aufgelegt sein. Diese „*Fleuria*-Ketten" bestehen aus ♂♂ und ♀♀; es finden jedoch keine Copulae oder sonstige Aktivitäten untereinander statt.

Abb. 3. Sozialkontakt mit Reihenbildung bei *Fleuria lacustris.* In natürlicher Lage hängt das Schilfblatt senkrecht (linker Bildrand = unten).

Solche „Ketten" findet man in etwa gleicher Häufigkeit auf Ober- und Unterseite der Blätter; da die Schilfblätter-Distalteile ohnehin fast vertikal hängen, besteht kein großer Unterschied zwischen beiden.

Die typischen Ketten bilden sich in erster Linie bei windstillem Wetter, wohl aus dem einfachen Grund, weil die Distalhälften der Schilfblätter schon bei mäßigem Wind herumgeschleudert und oft gegeneinander geschlagen werden, so daß es schwierig ist, darauf entlangzulaufen und sich festzuhalten; bei Wind bevorzugen die *Fleuria* die stets weiter basal befindlichen „Haufen" (siehe 6.2.).

Nicht alle Ketten sind typisch einreihig; auch unregelmäßig zweireihige kommen vor (Abb. 7); bei größerer Anzahl hinzukommender *Fleuria* gehen diese Reihenanordnung sowie die Ausschließlichkeit der Orientierung „Kopf zur Blattbasis gerichtet" und die Einschichtigkeit zunehmend verloren, und es bilden sich „Haufen" (Abb. 9).

6.2. Haufenförmige Massenansammlungen

Im Extremfall bestehen die Haufen aus bis zu drei Schichten übereinander stehender (oder hängender) *Fleuria* (Abb. 5). Auf einem einzigen Schilfblatt können sich über 1000 Exemplare *Fleuria* befinden. Der Anteil der ♀♀ ist dabei stets sehr hoch, er beträgt größenordnungsmäßig die Hälfte aller Individuen oder auch mehr. Insgesamt herrscht fast keine Aktivität in den Haufen. Stets sind die meisten Mitglieder reglos, reagieren nicht auf Berührung durch Artgenossen und, solange sie nicht selbst gefressen werden sollen, auch nicht auf unmittelbare Nähe potentieller oder tatsächlicher Feinde in Gestalt größerer Dipteren (SCHLEE 1977b). Bei menschlicher Annäherung dagegen fliegt die Gruppe oft erstaunlich leicht auf, oft schon aus 0,5 m Entfernung trotz langsamer Bewegung in der Richtung gegen die Sonne, also ohne Schattenerzeugung. Das Flugvermögen ist sehr gut.

6.3. Aktivitäten zum Zustandekommen dieser *Fleuria*-Aggregate

Einzelindividuen, z.B. von Blättern abgeschüttelte Tiere, streben noch beim Fallen im Flug oder sofort nach ihrem Auftreffen auf dem Boden wieder nach oben. Sie landen entweder direkt bei vorhandenen *Fleuria*-Haufen, denen sie sich sofort zugesellen, oder sie suchen aktiv, bis sie auf *Fleuria*-Gruppen treffen. Im einzelnen geht die Partnersuche folgendermaßen vor sich:

Die Reihenbildung (Kapitel 6.1.) kommt dadurch zustande, daß je eine *Fleuria* einzeln auf dem Blatt landet, und erstaunlich schnell und ohne Unterbrechung zur Blattspitze läuft, dort umkehrt und in gleicher Weise wieder zurück in Richtung Blattbasis läuft, bis sie auf eine sitzende *Fleuria* trifft. Ist dies der Fall, so bleibt sie schlagartig hinter dieser stehen und senkt sofort den Körper in Ruhehaltung auf die Blattunterlage ab. Manchmal läuft der Neuankömmling auch ein Stück auf das letzte Tier der vorhandenen Kette hinauf (wodurch sich dieses nicht stören läßt), ruckt sofort wieder zurück und bleibt schlagartig unmittelbar dahinter in Ruhestellung stehen. Oft läuft der Neuankömmling von hinten über die ganze Reihe und bleibt schlagartig als Vorderster stehen. Manchmal rennt ein Neuankömmling von der Blattmitte aus ohne zu zögern über eine ganze Kette (d. h. klettert von frontal auf die ruhenden Tiere, ohne daß diese darauf reagieren), überholt das Ende der Reihe, läuft weiter bis zum Blattende, kehrt um und stellt sich dann am Ende der Reihe an.

Einzelne Individuen laufen eventuell auch zehnmal suchend auf einem leeren Blatt zwischen Blattspitze und Blattbasis hin und her. Wenn das suchende Tier hierbei nicht auf eine *Fleuria* trifft, so fliegt es zu einem anderen Blatt, um dort die Suche fortzusetzen.

Wenn die *Fleuria* auch bis zu den fein ausgezogenen Enden der Schilfblätter laufen, dort wie „Seiltänzer" umkehren, sich also durchaus darauf halten können, so bleiben sie doch dort nie sitzen, bilden also dort auch keine Aggregate. Vielmehr suchen sie eine breitere Stelle des Blattes auf, so sie die Tarsen der pII+III bequem um den Blattrand klammern können. Daher findet man die Reihen auf den lang zugespitzten Schilfblättern meist 5 bis 12 cm subapikal, auf den stumpfen Kalmus-Blättern 0—3—5 cm subapikal.

6.4. Abhängigkeit der Position der Massen-Aggregate von Besonnungs-und Windintensität

Im Gegensatz zu dem bei Chironomidae sonst üblichen Verhalten exponieren sich *Fleuria*-Individuen tagsüber: Frei auf Blattoberflächen setzen sie sich der Besonnung aus. Ihr Verhalten muß man als eine Art „Halbschlaf" ansehen, denn sie sind auch ohne Eingreifen von Feinden zu geringen aktiven Reaktionen fähig. Insbesondere die subjektiv empfundene Hitzewirkung — resultierend aus Besonnungs- und Windintensität — spielt dabei eine Rolle.

6.4.1. Verhalten bei besonders heißem Wetter

Bei besonders heißem Wetter mit „stechender" praller Sonne und nur geringfügigem Wind (also bei Wetterlagen, die auch dem Beobachter nach einiger Zeit unerträglich werden) meiden die *Fleuria* die voll besonnten Pflanzenteile: Sie verkriechen sich zwar keineswegs in die tieferliegenden schattig-kühlen Bereiche der Vegetation, sondern bleiben auf den höchsten Pflanzen (Schilf, Kalmus, obere Teile der Uferpflanzen der Krautschicht). Sie suchen aber die beschatteten Abschnitte, meist die Blattunterseiten auf und bilden dort ihre Haufen (Abb. 4). Das geht folgendermaßen vor sich: Wird ein Teil des Haufens zu stark erwärmt, so läuft eine *Fleuria* nach der anderen plötzlich einige Zentimeter weiter (oder über den Blattrand auf die Unterseite) und bleibt im beschatteten Teil auf oder neben anderen *Fleuria* sitzen. Bleibt es windstill, so läßt sich dann am späten Nachmittag an der Form und der Verteilung der *Fleuria*-Haufen die Verteilung der Sonnen- und Schattenpartien während der Mittagszeit ablesen — so scharf sind oft die Grenzen.

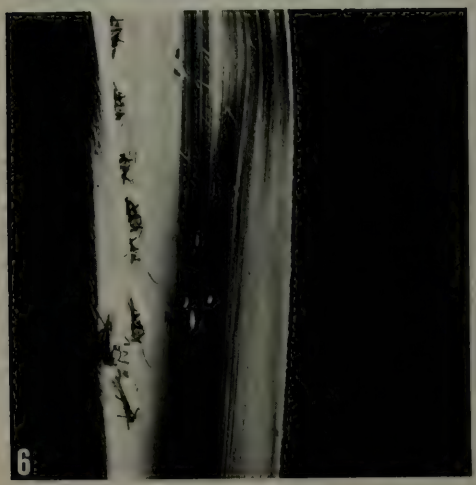
6.4.2. Verhalten bei warmem Wetter

Bei mäßig heißem Wetter, wenn es trübe-sonnig ist, oder an vollsonnigen Tagen mit starkem Wind (also wenn es auch, unabhängig von der absoluten Höhe der Temperatur für den Beobachter relativ angenehm heiß ist, z.B. 27 °C Schattentemperatur und stetigem starkem Wind wie am 31. 7. 76) halten sich die *Fleuria*-Haufen gleicherweise auf den sonnenexponierten (Ober-)Seiten wie auch auf beschatteten Teilen und Unterseiten auf.

Die Windintensität beeinflußt die Position der Haufen: Bei geringem Wind besiedeln die *Fleuria* in erster Linie die höchsten Teile der Vegetation und dabei auch gerne die Distalteile der Schilfblätter. Bei starkem Wind bleiben die *Fleuria*-Haufen zwar auch noch sitzen, wenn die Unterlage 20—50 cm umher gewedelt wird (jedoch fliegen sie sehr leicht auf, wenn man den Schilfhalm mit der Hand still halten will); werden jedoch die Blätter gegeneinander geschlagen, so fliegen die *Fleuria* weg. Daher sind schließlich die apikalen 20 cm der Schilfblätter frei von *Fleuria*. Die meisten findet man im mittleren Drittel des Blattes, seltener auf dem basalen Drittel (wenn dort besetzt, dann gleich dicht wie im mittleren Drittel). Die Oberfläche der benachbarten Krautschicht wird dann verstärkt besetzt; bei extrem starkem böigem Wind sind auch die niederen Pflanzen wie Froschlöffel- und Pfeilkrautblätter am Wasserrand selbst dicht mit *Fleuria* besetzt. Es handelt sich um abgeschüttelte Exemplare, die nicht mehr so hoch gegen den Wind anflogen und daher die oberen Schilfblätter nicht mehr erreichten.

4

5


6

7

8

9

Die Raumorientierung der Unterlage, auf der die Haufen sitzen, spielt keine Rolle. Die *Fleuria* bilden ihre Haufen auf beliebig orientierter Unterlage, so daß sich die Tiere horizontal oder ganz oder teilweise vertikal (kopfüber oder kopfunter) befinden: In Normalhaltung sitzend oder mit dem Rücken nach unten hängend.

6.4.3. Verhalten bei kühlem Wetter

Bei relativ kühlem Wetter — beobachtet bei 20—22 °C Lufttemperatur bei mäßigem Wind — fällt auf, daß sich viele *Fleuria* gezielt in Windschutz begeben. Zwar gibt es auch die üblichen Aggregate auf den freien Flächen der Schilfblätter, aber an zahlreichen Schilfstöcken ist eine Anhäufung in völlig windgeschützten Zwickeln zu beobachten: Bevorzugt wird die spaltförmige Nische an erst halb entrollten Schilfblättern, und ebenso der unbewegliche Bereich zwischen der Basis des zusammengerollten Spitzenblattes und dem ersten (subapikalen) entrollten Blatt der Schilfstöcke (Abb. 6, 8). Die Tiere sitzen hier an unbesonnten Stellen, sie suchen diese offenbar auf, um primär die Windeinwirkung zu vermeiden.

6.5. Zweck der Aggregate

Während des Tages bis zum Beginn der Dämmerung bildet der enge Sozialkontakt und dessen Beständigkeit offenbar das verhaltensentscheidende Bedürfnis der *Fleuria.*

Erst gegen Abend kommen noch andere Aktivitäten wie Copulae und Nahrungsaufnahme hinzu. Hierüber wird in anderen Arbeiten berichtet (SCHLEE 1977 a, b, und im Druck).

Abb. 4—9. Reihen- und Haufenaggregate von *Fleuria lacustris* im Freiland. Bei starker Besonnung werden die beschatteten Teile und Blattunterseiten bevorzugt (Abb. 4, 5). Bei kühler Witterung werden windabgewandte Zwickel der Pflanzen aufgesucht (Abb. 6, 8). Reihenformation kann kontinuierlich in Haufenbildung übergehen (Abb. 7, 9). — Alle Fotos wurden vom Verfasser mit Blitzlicht aufgenommen, daraus resultieren dunkler Hintergrund und teilweise stark beleuchtete Blatteile einschließlich -unterseiten. — Mein Bruder, HORST SCHLEE, erleichterte mir diese Nahaufnahmen, indem er die ständig im Wind bewegten Schilfhalme festhielt.

7. Literatur

DORDEL, H.-J. (1973): Funktionsanatomische Untersuchungen über die Abdomentorsion bei der männlichen Imago von *Clunio marinus* Haliday (Diptera, Chironomidae). — Z. Morph. Tiere **75:** 165—221; Berlin & Heidelberg.

DOWNES, J. A. (1969): The swarming and mating flight of Diptera. — Annual Rev. Ent. **14:** 271—298; Palo Alto.

FITTKAU, E. J. (1962): Die Tanypodinae (Diptera: Chironomidae). — Abh. Larvalsyst. Ins. **6:** 1—453; Berlin.

FJELLBERG, A. (1972): Present and Late Weichselian occurrence of *Corynocera ambigua* Zett. (Dipt., Chironomidae) in Norway. — Norsk ent. Tidsskr. **19:** 59—61; Kristiania & Oslo.

GRUHL, K. (1955): Neue Beobachtungen an Schwarm- und Tanzgesellschaften der Dipteren (Dipt.). — Dtsch. ent. Z., N. F., **2:** 332—353; Berlin.

HIRVENOJA, M. (1960): Massenauftreten von *Corynocera ambigua* Zett. (Dipt., Chironomidae) im See Sompiojärvi, Finnisch-Lappland. — Annales ent. fenn. **26:** 157—163; Helsinki.

PALMÉN, E. & LINDEBERG, B. (1959): The marine midge, *Clunio marinus* HAL. (Dipt., Chironomidae), found in brackish water in the Northern Baltic. — Int. Rev. ges. Hydrobiol. **44:** 384—394; Berlin.

REISS, F. (1966): Zum Kopulationsmechanismus bei Chironomiden (Diptera). Chironomidenstudien IV. — Zool. Anz. **176:** 440—449; Leipzig.

SCHLEE, D. (1968): Vergleichende Merkmalsanalyse zur Morphologie und Phylogenie der *Corynoneura*-Gruppe (Diptera, Chironomidae). Zugleich eine Allgemeine Morphologie der Chironomiden-Imago (♂). — Stuttgarter Beitr. Naturk. **180:** 1—150; Stuttgart.

— (1977a): Florale und extraflorale Nektarien sowie Insektenkot als Nahrungsquelle für Chironomidae-Imagines (und andere Diptera). — Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. A, **300:** 1—16; Stuttgart.

— (1977b): Chironomidae als Beute von Dolichopodidae, Muscidae, Ephydridae, Anthomyiidae, Scatophagidae und anderen Insecta. — Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. A., **302:** 1—22; Stuttgart.

— (im Druck): Besonderheiten der Biologie und Morphologie von *Fleuria lacustris* (Diptera: Chironomidae). — Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. A.

SERRA-Tosio, B. (1974): La mouche des glaciers *Diamesa steinboecki* Goetgh., insecte de montagne à ailes réduites (Diptera, Chironomidae). — Trav. scient. Parc National de la Vanoise **5:** 165—189.

SYRJÄMÄKI, J. (1964): Swarming and mating behaviour of *Allochironomus crassiforceps* Kieff. (Dipt., Chironomidae). — Annales zoologici fennici **1:** 125—145; Helsinki.

THIENEMANN, A. (1954): Chironomus. Leben, Verbreitung und wirtschaftliche Bedeutung der Chironomiden. — Die Binnengewässer **20:** 1—834; Stuttgart.

WÜLKER, W. (1959): Drei neue Chironomiden-Arten (Dipt.) und ihre Bedeutung für das Konvergenzproblem bei Imagines und Puppen. — Arch. Hydrobiol., Suppl., **25:** 44—64; Stuttgart.

Anschrift des Verfassers:

Dr. DIETER SCHLEE, Staatl. Museum für Naturkunde (Abteilung für stammesgeschichtliche Forschung), Zweigstelle: Arsenalplatz 3, D-7140 Ludwigsburg.

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Ph. C. W. Schmidt, 8530 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
Serie A (Biologie)

SMITHSONIAN
SEP 3 1981
LIBRARIES

Herausgeber:
Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 337	11 S.	Stuttgart, 15. 9. 1980

Die Larven griechischer Ascalaphiden-Arten (Ins., Planipennia)

The Larvae of Greek Ascalaphid Species (Ins., Planipennia)

Von Harald Pieper, Schleswig und Rainer Willmann, Kiel

Mit 15 Abbildungen und 1 Tabelle

Summary

The larvae of *Bubopsis andromache, Libelloides rhomboideus, L. macaronius* and *L. ottomanus* are described. These larvae, except that of *L. macaronius,* were hitherto unknown since it is not clear whether a larva reported by Hagen belongs to *Bubopsis.* The morphology of the larval head of *B. andromache* from various localities shows remarkable differences.

Zusammenfassung

Die Larven von *Bubopsis andromache, Libelloides rhomboideus, L. macaronius* und *L. ottomanus* werden beschrieben. Außer derjenigen von *L. macaronius* waren alle Larven bislang unbekannt, da Unklarheit darüber besteht, ob eine von Hagen beschriebene Larve zu *Bubopsis* gehört oder nicht. Die larvale Kopfmorphologie von *B. andromache* zeigt an den einzelnen Fundplätzen erhebliche Unterschiede.

1. Einleitung

Nach derzeitigem Kenntnisstand leben in Griechenland 5 Arten der Familie Ascalaphidae. Außer *Bubopsis andromache* Aspöck, Aspöck & Hölzel, 1979 und *Theleproctophylla australis* (Fabricius, 1787) sind es drei Arten, die zu der früher *Ascalaphus,* neuerdings (Tjeder 1972) *Libelloides* genannten Gattung gehören: *rhomboideus* (Stein, 1845) mit *cretensis* (Weele, 1908), den Táborský (1939) für eine selbständige Art hielt, *macaronius* (Scopoli, 1763) sowie *ottomanus* (Germar, 1817).

Ihre Larven sind meist ungenügend oder gar nicht bekannt. Hagen (1873) diskutierte die Möglichkeit, daß die von ihm vorläufig zu *Theleproctophylla australis* (sub *barbara* L., 1768) gestellten Larven auch zu *Bubopsis* gehören könnten. Seine Beschreibung ist nicht illustriert, so daß sich die Zuordnung nicht eindeutig klären läßt. Die Larve von *Theleproctophylla* wurde inzwischen von

Escribano (1921) beschrieben, diejenige von *Libelloides macaronius* von Brauer (1854) und die von *L. ottomanus* nach van der Weele (1908: 305) von Brauer (1856). Ein entsprechendes Zitat wurde in seinem Literaturverzeichnis nicht aufgeführt und ließ sich auch von uns nicht ermitteln. Nach freundlicher brieflicher Auskunft von Herrn Dr. A. Rousset (Toulouse) ist diese Angabe offenbar als Lapsus anzusehen. Die Larven von *L. rhomboideus* und *ottomanus* konnten demnach als nicht bekannt gelten.

2. Material und Methode

Das der nachfolgenden Untersuchung zugrundeliegende Material wurde zum größten Teil von einem von uns (H. P., mehrfach tatkräftig unterstützt von Frl. O. Runze, Kiel) seit 1965 in Griechenland gesammelt.

Da die Larven sofort in Alkohol konserviert und nicht zur Züchtung bis zur Imago verwendet wurden, mußten wir die Bestimmung der Tiere auf indirektem Wege vornehmen, d. h. in erster Linie mit Hilfe der Kenntnis der geographischen Verbreitung. Dies war bei der geringen Zahl der griechischen Ascalaphiden-Arten nicht sehr schwierig. Nur im Falle der Trennung von *L. macaronius* und *ottomanus* ergaben sich anfangs Probleme, die sich jedoch durch den Vergleich mit sicher bestimmten *macaronius*-Larven aus der Tschechoslowakei und aus Bulgarien aus dem Wege räumen ließen.

Da das uns vorliegende Material [1]) insgesamt wenig umfangreich ist, können wir nicht zu der Frage eines eventuell auftretenden Sexualdimorphismus in den Körpermaßen (bei Myrmeleontiden: Eglin 1939) Stellung nehmen. Rousset (1973), der größere Serien untersuchte, ist nicht darauf eingegangen.

Abkürzungen: L_1, L_2, L_3 bedeutet 1., 2., 3. Larvenstadium.

3. Besprechung der einzelnen Arten

3.1. *Bubopsis andromache*

Material: 1 L_1, 4 L_2 und 2 L_3, Gavdos: Kastri, 21.—23. 3. 1971; 1 L_1 und 2 L_2, Kreta: Sitia, 11.—12. 3. 1966; 1 L_3, Rhodos: Lindos, 11. 3. 1973; 1 L_3, Kos: Panagia,, 23. 3. 1966; 1 L_3, Kos: Kap Phoka, 27. 4. 1965.

Die Larven unterscheiden sich von denen der Gattung *Libelloides* auf den ersten Blick durch ihre bedeutendere Größe, längere Mandibeln, die Form des Kopfes und den Besitz von 7 (statt 8) Abdominal-Scoli. Letzteres erwähnte Hagen (1873) auch für die oben besprochenen ungeklärten Larven, doch scheint die Übereinstimmung in diesem einen Merkmal nicht hinreichend, um die Zuordnung zu *Bubopsis* als vollständig gesichert anzunehmen.

Der Habitus der L_3 ist in Abb. 1 dargestellt; die Abb. 2—4 zeigen die Köpfe aller 3 Stadien von Gavdos, und Abb. 5 bringt ein Beispiel für die bei dieser Art festgestellte erhebliche Variabilität der Körpermaße und -proportionen.

Von Kreta wurde *Bubopsis andromache* bereits von Pongrácz (1911) angeführt, für Gavdos ist die Art neu, auf den der kleinasiatischen Küste vorgelagerten Inseln ist sie allgemein verbreitet (Aspöck, Aspöck & Hölzel 1979).

Die Beborstung der Mandibeln läßt sich, Willmann (1977) für Myrmeleontiden-Larven folgend, in Formeln darstellen. Bei den von uns behandelten Ascalaphiden-Arten ist der distal des dritten „Zahnes" gelegene Abschnitt borsten-

---

[1]) Ein Teil des Materials befindet sich in der (Alkohol-)Sammlung des Staatlichen Museums für Naturkunde Stuttgart.

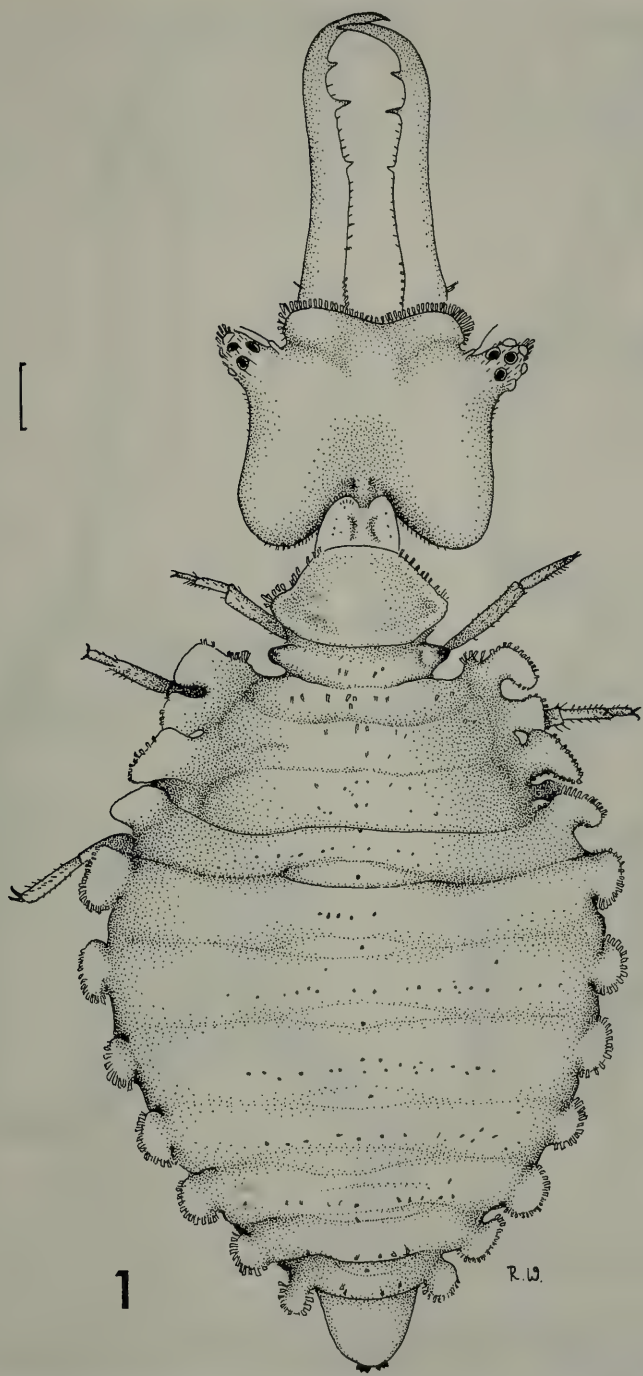


Abb. 1. *Bubopsis andromache;* L_3 von Rhodos in Dorsalansicht. Maßstab 1 mm.
Fig. 1. *Bubopsis andromache;* L_3 from Rhodes (dorsal view). Scale 1 mm.

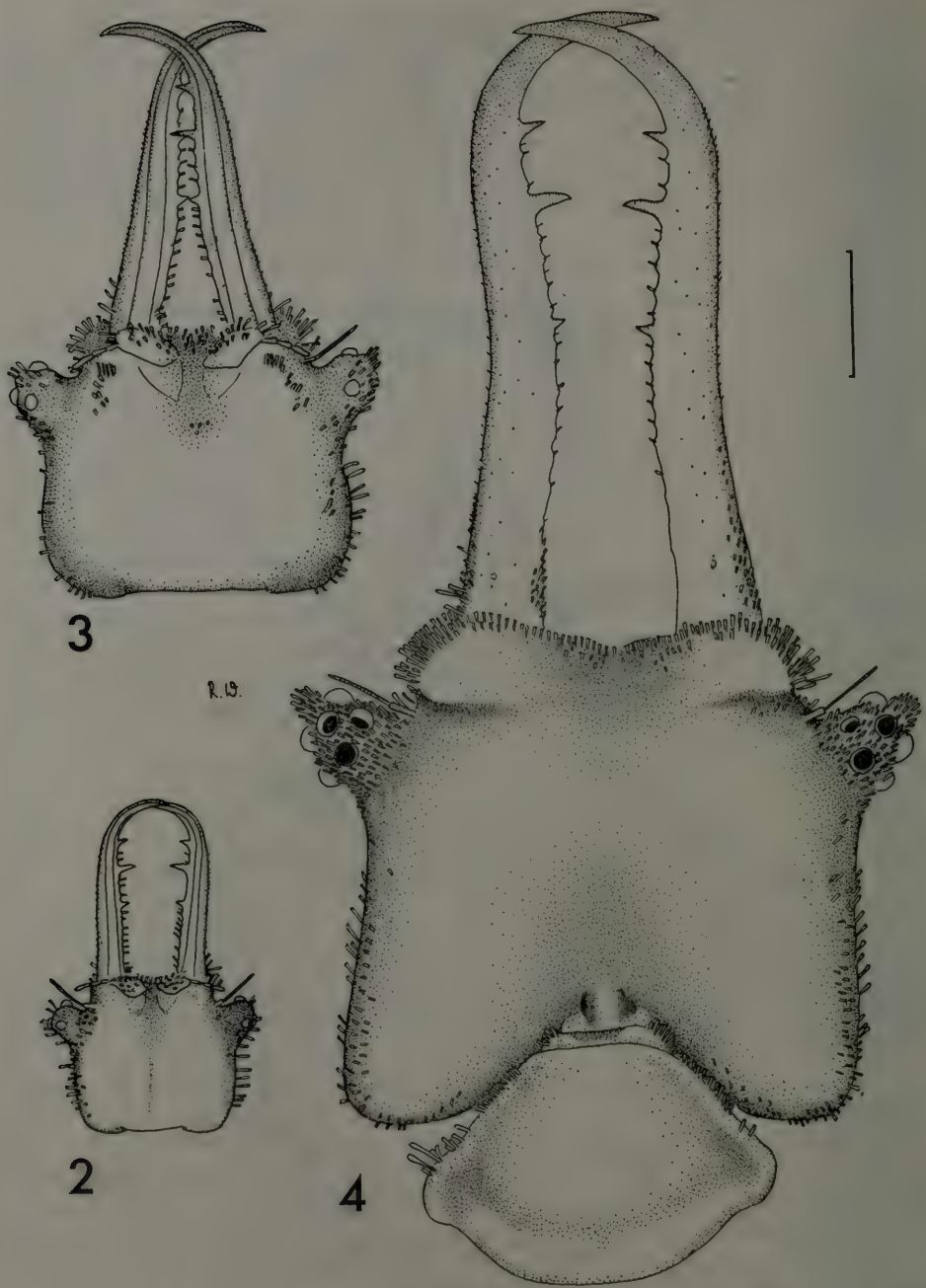
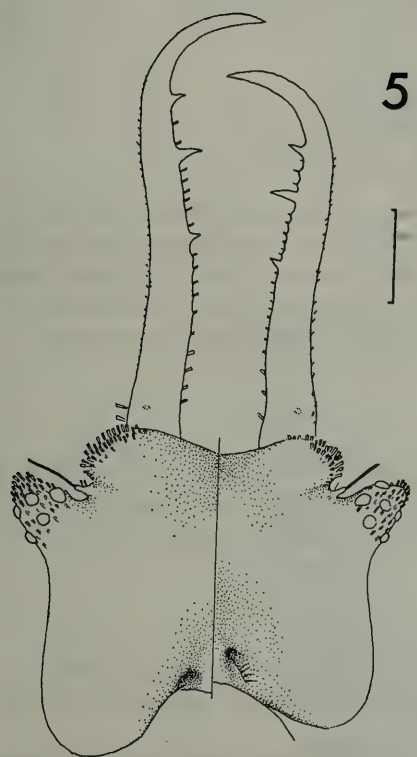


Abb. 2—4. *Bubopsis andromache;* Köpfe der 3 Larvenstadien (Gavdos). — 2. L_1 in Ventralansicht. — 3. L_2 in Ventralansicht. — 4. L_3 in Dorsalansicht. Maßstab 1 mm.

Fig. 2—4. *Bubopsis andromache;* heads of the 3 larval instars (Gavdos). — 2. Ventral view of L_1. — 3. Ventral view of L_2. — 4. Dorsal view of L_3. Scale 1 mm.

frei, so daß sich dreiteilige Formeln ergeben, die mit der Distalregion beginnen. Die individuelle Variabilität ist, vor allem bei den später zu besprechenden *Libelloides*-Larven, sehr erheblich und erschwert die Artbestimmung. Speziell bei *Bubopsis* sind die Borsten in der Basalregion morphologisch nicht (L_1 und L_2) oder relativ gering (L_3) differenziert und daher nur beim dritten Larvenstadium eindeutig zählbar. Die normale Formel für L_1 ist 2 3 x, für L_2 2 4 x und L_3 2 5—6 5—10. Maße siehe Tab. 1.



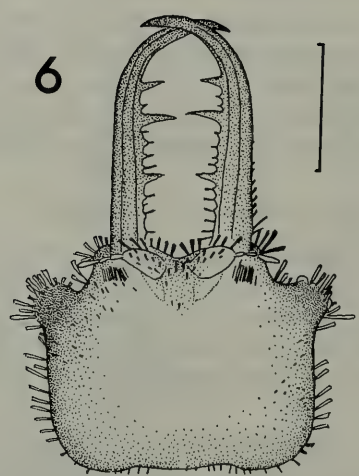


Abb. 5. *Bubopsis andromache;* Variabilität der Kopfmorphologie bei der L_3 (Dorsalansicht). — Linke Hälfte: Exemplar von Gavdos; rechte Hälfte: Larve von Kos. Maßstab 1 mm.

Fig. 5. *Bubopsis andromache;* variability of head morphology in L_3 (dorsal view). — Left side: Specimen from Gavdos; right side: larva from Kos. Scale 1 mm.

Abb. 6. *Libelloides rhomboideus;* Ventralansicht des Kopfes einer L_2 von Kreta. Maßstab 1 mm.

Fig. 6. *Libelloides rhomboideus;* ventral view of the head (L_2 from Crete). Scale 1 mm.

Tabelle 1. Maße [in mm]. Es bedeuten *1*: Kopfbreite (ohne Augenhügel), *2*: Kopflänge, *3*: id. mit Mandibeln.

Table 1. Measurements [in mm].

		Individuenzahl	*1*	*2*	*3*
B. andromache	L_1	2	13	9 —11,5	23 —25,5
	L_2	6	20 —25	15 —20	37,5—44,5
	L_3	5	32 —39	30 —37	70 —82,5
L. rhomboideus	L_2	1	18,5	14	32
L. macaronius	L_2	2	18,5—20	15,5—17	33 —38
	L_3	1	32	25	55
L. ottomanus	L_2	3	20 —21,5	15,5—17	35 —37
	L_3	6	32 —37	25,5—28,5	53 —59

3.2. *Libelloides*

3.2.1. Vorbemerkungen

Im Gegensatz zu dem von Rousset (1973) gewonnenen Befund an 3 westmediterranen Arten erwies sich die Möglichkeit der Bestimmung anhand der Chaetotaxie der Mandibeln sowie der Zeichnungsmuster von Kopf und Beinen als weniger erfolgreich. Die Trennung aller griechischen Arten war dagegen mit Hilfe der abdominalen Dolichastren möglich (siehe unten bei *L. ottomanus*).

3.2.2. *Libelloides rhomboideus*

Material: 1 L_2, Kreta: Sitia, 11. 3. 1966.

Trotz des Vorliegens nur einer L_2 halten wir die Zuordnung für gesichert, da *rhomboideus* die einzige bislang bekannte Art der Gattung auf Kreta ist (Abb. 6). Die Borstenformel ist (für beide Körperhälften getrennt angegeben): 2/1 4/3 5/3 (und 1/1 Dolichastren). Maße siehe Tab. 1.

3.2.3. *Libelloides macaronius*

Material: 1 L_2 (+ Exuvie L_1), Kalamia bei Kosani (Makedonien), 30. 9. 1973; 1 L_2, Kotýz (Böhmen)/ČSSR, 6. 5. 1976 (leg. Štys); 1 L_3, Banja bei Nessebar/Bulgarien, 21. 8. 1968 (leg. Slivov).

Wie bereits erwähnt, ergaben sich bei der Determination dieser und der folgenden Art anfänglich Schwierigkeiten. Doch konnte die Abgrenzung von *ottomanus* letztlich ebenso erreicht werden wie die Unterscheidung von *rhomboideus*, obgleich in diesem Falle nur die L_2 verglichen werden konnten (Abb. 7—10). Borstenformel für L_2 0—1 2 4—5 (+ 2 Dolichastren); bei der tschechischen Larve ist der basale Mandibelzahn auf der einen Seite nicht entwickelt. Für L_3 ergibt sich 1/1 4/5 6/5 (+ 2/2 Dolichastren). Maße siehe Tab. 1.

3.2.4. *Libelloides ottomanus*

Material: 3 L_2 (+ 1 Exuvie) und 3 L_3, 13 km S Lamia, 13. 9. 1973; 2 L_3, 10 km W Astros (Peloponnes), 3. 9. 1971 (leg. Kinzelbach); 1 L_3, 12 km N Titov Veles/Jugoslawien, 3. 5. 1977.

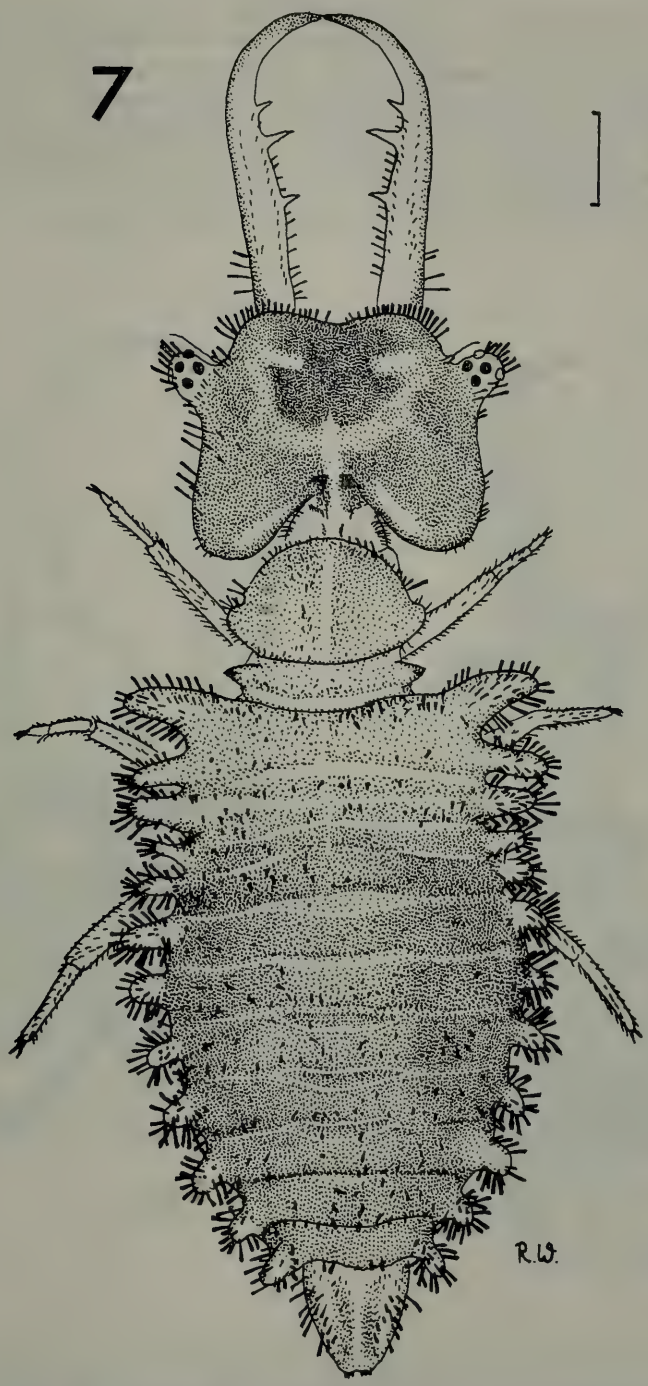


Abb. 7. *Libelloides macaronius;* L_3 von Banja (Bulgarien) in Dorsalansicht. Maßstab 1 mm.

Fig. 7. *Libelloides macaronius;* L_3 from Banja (Bulgaria) in dorsal view. Scale 1 mm.

Von dieser *Libelloides*-Art (Abb. 11—12) liegen uns die relativ umfangreichsten Proben vor. Die Abb. 13—15 verdeutlichen die Unterschiede der 3 griechischen Arten in der Körperbeborstung am Beispiel des Abd-Scolus$_6$, der im Falle des dargestellten *ottomanus*-Exemplars erdverkrustet ist. Bei *L. rhomboideus* sind die Dolichastren am längsten und schlanksten, bei *ottomanus* am breitesten und gedrungensten ausgebildet, während sie bei *macaronius* intermediär gestaltet sind. Borstenformeln für L_2 0—2 2—4 3—5 (+ 1—3 Dolichastren), für L_3 meist 0 3 2—6 (+ 2 Dolichastren). Maße siehe Tab. 1.

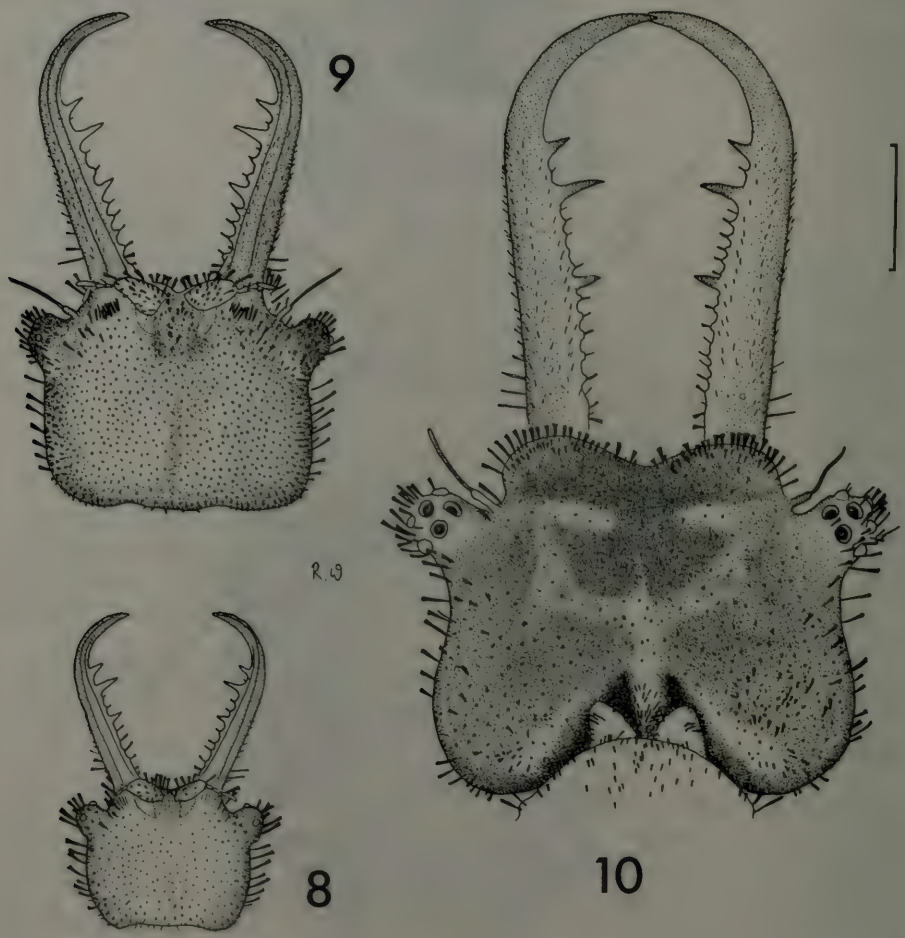


Abb. 8—10. *Libelloides macaronius;* Köpfe der 3 Larvenstadien. — 8. L_1 in Ventralansicht (Kalamia bei Kosani). — 9. L_2 in Ventralansicht (vom gleichen Fundort). — 10. L_3 in Dorsalansicht (Banja). Maßstab 1 mm.

Fig. 8—10. *Libelloides macaronius;* heads of the 3 larval instars. — 8. L_1 in ventral view (Kalamia near Kosani). — 9. L_2 in ventral view (from the same locality). — 10. L_3 in dorsal view (Banja). Scale 1 mm.

4. Danksagung

Herrn Prof. Dr. H. Aspöck (Wien) danken wir für die leihweise Überlassung der *L. ottomanus*-Larven von der Peloponnes sowie briefliche Auskunft über die Verbreitung der einzelnen Ascalaphiden-Arten in Griechenland, Herrn Dr. A. Rousset (Toulouse) für wichtige Literatur und seine Stellungnahme zu der Arbeit von Brauer, den Herren Dr. A. Popov (Sofia) und Dr. P. Štys (Praha) für die Bereitstellung von Vergleichsmaterial sowie einem unbekannten Gutachter für kritische Anmerkungen sehr herzlich.

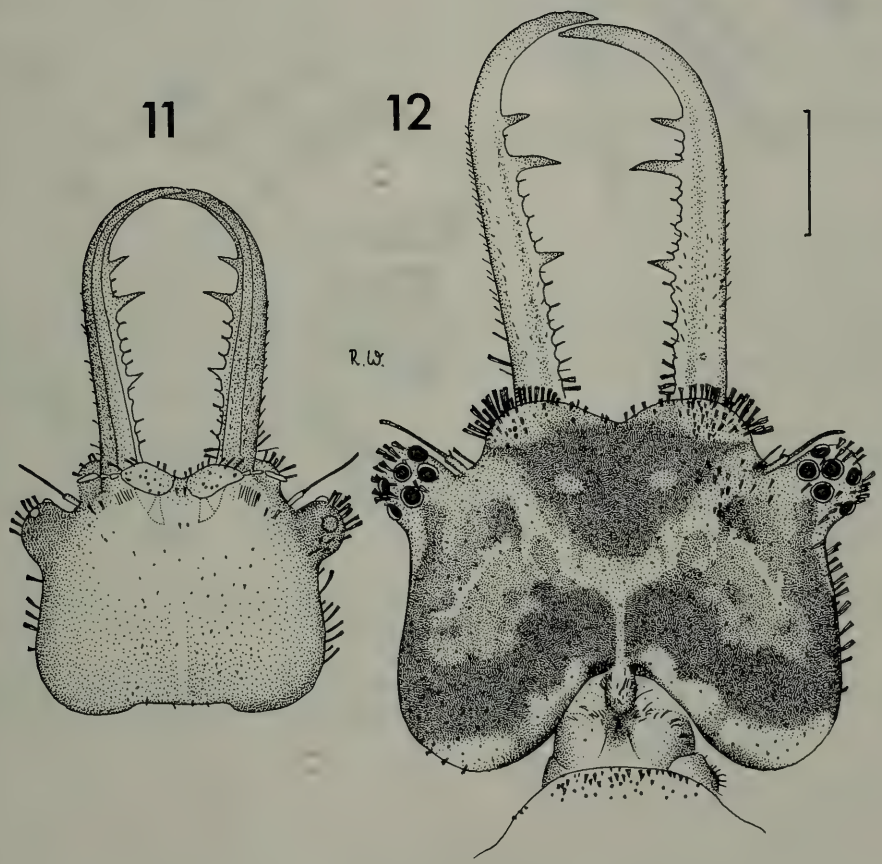


Abb. 11—12. *Libelloides ottomanus;* Köpfe der beiden älteren Larvenstadien (Lamia). — 11. L_2 in Ventralansicht. — 12. L_3 in Dorsalansicht. Maßstab 1 mm.

Fig. 11—12. *Libelloides ottomanus;* heads of the two elder larval instars (Lamia). — 11. Ventral view of L_2. — 12. Dorsal view of L_3. Scale 1 mm.

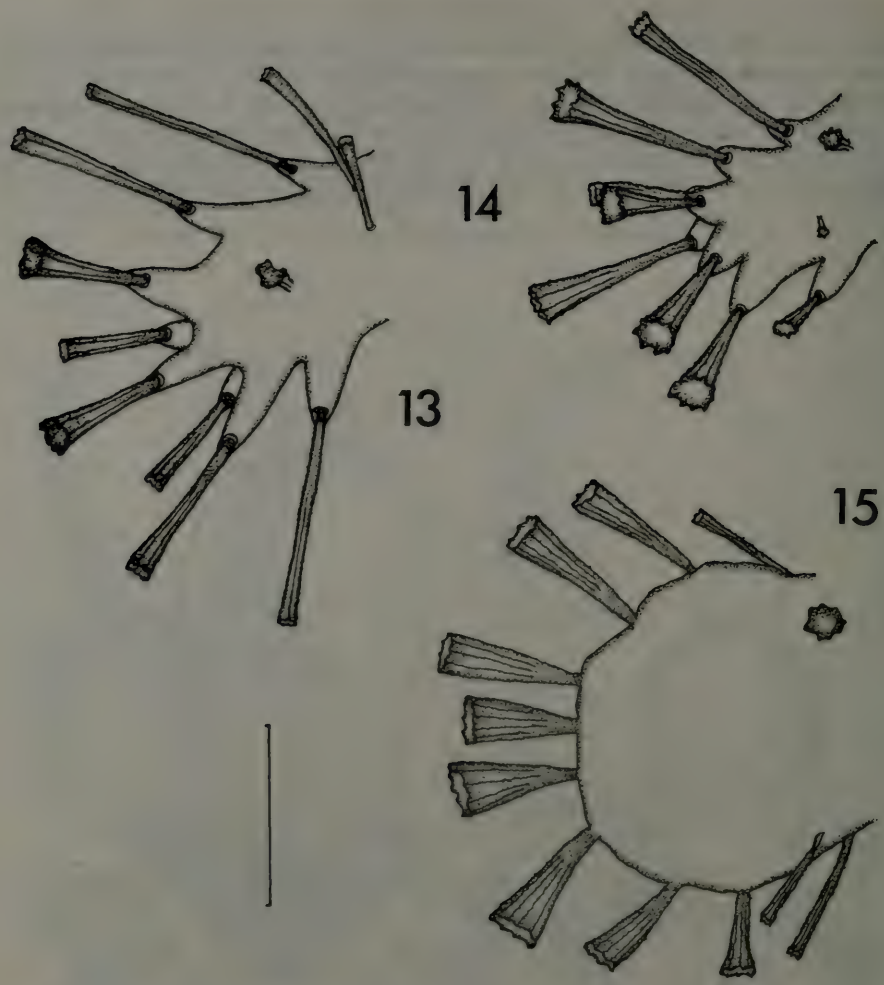


Abb. 13—15. Scolus des 6. Abdominal-Segmentes. — 13. *L. rhomboideus* (Kreta). — 14. *L. macaronius* (Kalamia bei Kosani). — 15. *L. ottomanus* (Lamia). Maßstab 0,5 mm.

Fig. 13—15. Scolus of the 6th abdominal segment. — 13. *L. rhomboideus* (Crete). — 14. *L. macaronius* (Kalamia near Kosani). — 15. *L. ottomanus* (Lamia). Scale 0,5 mm.

5. Literatur

Aspöck, U., Aspöck, H. & Hölzel, H. (1979): *Bubopsis andromache* n. sp. — Eine neue Spezies der Familie Ascalaphidae (Neuropteroidea, Planipennia) aus dem östlichen Mittelmeerraum. — Z. Arbeitsgem. Österr. Entomol. 30 (1978): 113—116; Wien.

Brauer, F. (1854): Beiträge zur Kenntniss des inneren Baues und der Verwandlung der Neuropteren. — Verh. zool.-bot. Ver. Wien 4: 463—472; Wien.

EGLIN, W. (1939): Zur Biologie und Morphologie der Raphidien und Myrmeleoniden (Neuropteroidea) von Basel und Umgebung. — Verh. naturf. Ges. Basel **50**: 163—220; Basel.

ESCRIBANO, C. (1921): Desarrollo de la *Theleproctophylla* (Neuropt.). — Mem. Soc. Esp. Hist. nat., Tomo extraord.: 365—370; Madrid.

HAGEN, H. (1873): Die Larven von *Ascalaphus*. — Stettiner Ent. Z. **34**: 33—62; Stettin.

PONGRÁCZ, A. (1911): Insectorum messis in insula Creta a Lud. Biró congregata. III. Pseudoneuroptera et Neuroptera. — Ann. Mus. nation. Hung., nat. Hist. **9**: 324—326; Budapest.

ROUSSET, A. (1973): Morphologie externe et caractères distinctifs des larves de trois espèces d'Ascalaphes. — Bull. Soc. entomol. France **78**: 164—178; Paris.

TÁBORSKÝ, K. (1939): Sur les relations mutuelles entre les espèces *Ascalaphus rhomboideus* Schneider et *Ascalaphus cretensis* V. d. Weele. — Věstn. Česk. zool. Spol. **6/7**: 454—461; Praha.

TJEDER, B. (1972): Two necessary alterations in long-established genus nomenclature in Ascalaphidae (Neuroptera). — Ent. scand. **3**: 153—155; Lund.

WEELE, H. W. VAN DER (1908): Ascalaphiden. — Coll. zool. Edm. de Sélys Longchamps **8**: 1—326; Bruxelles.

WILLMANN, R. (1977): Die Myrmeleontidae (Insecta, Neuroptera) der Dodekanes/Ägäis. — Zool. Jb. Abt. Syst. **104**: 98—136; Jena.

Anschriften der Verfasser:

Dr. HARALD PIEPER, Archäologisch-zoologische Arbeitsgruppe, Schloß Gottorf, D-2380 Schleswig und Dr. RAINER WILLMANN, Geologisch-Paläontologisches Institut und Museum, Olshausenstraße 40/60, D-2300 Kiel.

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Ph. C. W. Schmidt, 8530 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 338	61 S.	Stuttgart, 15. 9. 1980

Bibliographie der rezenten und fossilen Pseudoscorpionidea 1890—1979 (Arachnida)

SMITHSONIAN
SEP 3 1981
LIBRARIES

Bibliography of the Recent and Fossil Pseudoscorpionidea 1890—1979 (Arachnida)

Von Wolfgang Schawaller, Ludwigsburg

Summary

The present bibliography lists more than 1400 papers published between 1890 and 1979 containing information upon Pseudoscorpionidea (Chelonethida). The bibliographical data are checked as far as possible. Papers not seen in the original are marked with -o-. To facilitate the search for papers with special contents, key words in each title are printed in bold face.

Zusammenfassung

Die vorliegende Bibliographie listet mehr als 1400 Arbeiten aus den Jahren 1890—1979, die sich mit der Arachniden-Ordnung Pseudoscorpionidea (Chelonethida) befassen, auf. Die bibliographischen Daten wurden so weit wie möglich überprüft. Nicht im Original eingesehene Arbeiten sind mit -o- markiert. Um die Suche nach Arbeiten bestimmter Thematik zu erleichtern, erscheinen Schlüsselwörter jeden Titels halbfett gedruckt.

Inhalt

1. Einleitung 1
2. Dank 2
3. Verwendete Quellen zur Zusammenstellung der Bibliographie 2
4. Hinweise zur Benutzung der Bibliographie 2
5. Bibliographie 3

1. Einleitung

Die letzte weltweite systematische Bearbeitung der Pseudoscorpionidea (Chelonethida) erfolgte 1932 durch Beier in der Serie „Das Tierreich". Dort wird zuletzt eine umfassendere, jedoch keineswegs vollständige Übersicht über die erschienene Literatur gegeben. Eine weitere Literatursammlung in diesem Rahmen existiert nicht. In der Folgezeit erschien eine Fülle meist kleinerer und weit verstreuter Arbeiten über diese Arachniden-Ordnung, so daß es zur Wahrung der Übersicht nötig ist, eine möglichst vollständige Bibliographie vorzulegen. Dies erschien

dringend geboten, da die systematischen, biologischen und ökologischen Verhältnisse unter modernen Aspekten kaum befriedigend geklärt sind und bei künftigen Untersuchungen die gesamte Literatur zu berücksichtigen ist.

In der vorliegenden Bibliographie werden mehr als 1400 Arbeiten aus den Jahren 1890—1979 aufgelistet, die sich entweder ausschließlich oder einschließlich anderer Tiergruppen mit Pseudoskorpionen befassen. Titel vor 1890 mußten unberücksichtigt bleiben, da deren bibliographische Aufnahme einen unverhältnismäßig hohen Arbeits- und Zeitaufwand bedeutet hätte; überdies haben diese Publikationen in der Regel nur historischen Wert. Arbeiten aus dem Jahr 1980 sind aufgeführt, soweit sie noch vor endgültiger Drucklegung bekannt wurden.

2. Dank

Viele Freunde und Autoren haben die Zusammenstellung der Bibliographie wesentlich gefördert; sie unterstützten mich durch Übersendung von Sonderdrucken, durch Ausleihe von Zeitschriften oder Referierorganen und durch Überprüfung von Zitaten. Folgenden Kollegen sei dafür auch an dieser Stelle herzlichst gedankt: Prof. Dr. M. Beier † (Wien), Prof. Dr. R. Braun, Prof. Dr. J. Martens, H. Ono (alle Mainz), Prof. Dr. B. P. M. Ćurčić (Belgrad), Dr. J. Estany (Barcelona), Dr. P. D. Gabbutt (Manchester), Dr. G. Gardini (Genua), Dr. J. Heurtault (Paris), Dr. V. Mahnert (Genf), Dr. W. Muchmore (Rochester), H. Sato (Yokohama), Prof. Dr. M. Vachon (Paris), Prof. Dr. P. Weygoldt (Freiburg).

3. Verwendete Quellen zur Zusammenstellung der Bibliographie

Das „Fundament" der Bibliographie bildeten die Zitate in größeren Monographien (Beier 1932D, 1932E, 1932F, 1939A, 1963A; Chamberlin 1931A; Vachon 1949A) und die Angabe in folgenden Referierorganen:

a) The Zoological Record — Arachnida, Zoological Society of London; 1890ff (nicht zugänglich 1904—1927 und 1935—1948).
b) Entomology Abstracts, Information Retrieval London; 1969ff.
c) C. I. D. A.-Liste, Centre International de Documentation Arachnologique, Paris; 1968ff.

Ein großer Teil der so erfaßten Literatur wurde im Original eingesehen (Bibliothek des Staatlichen Museums für Naturkunde in Stuttgart, Sonderdrucke und Fernleihe). Dies ermöglichte neben der Überprüfung bibliographischer Daten auch eine Kontrolle und Aufnahme der dort eventuell vorhandenen Literaturverzeichnisse. Zum Abschluß erfolgten Anfragen bei mehreren Spezialisten (siehe Kapitel 2) zur Ergänzung und Richtigstellung zweifelhafter Angaben.

4. Hinweise zur Benutzung der Bibliographie

a) Die *Zitatanordnung* erfolgt alphabetisch nach Autoren und bei Zeitschriftenaufsätzen nach folgendem Schema: Autor(en) — (Erscheinungsjahr) — Vollständiger Titel — Zeitschriftenabkürzung — (eventuell Serie, Folge, Reihe) **Band** (eventuell Heft) — Seitenangabe — Erscheinungsort.
b) Als *Erscheinungsjahr* gilt das Publikationsjahr, welches nicht immer mit der Bandzählung übereinstimmen muß.
c) Der *Kennbuchstabe* unmittelbar nach dem Erscheinungsjahr gewährleistet die Eindeutigkeit des Zitates. Sonst nicht übliche Großbuchstaben ermöglichen unter Umständen in künftigen größeren Arbeiten eine Kürzung oder Einsparung umfangreicher Literaturverzeichnisse unter Hinweis auf diese Bibliographie.

d) Der *Titel* wird stets vollständig mit allen Zusätzen angegeben.
e) Die *Zeitschriftenabkürzungen* sind in der heute üblichen Weise standardisiert, bei möglicher Verwechslung wurde ausführlicher zitiert; immer ausgeschrieben erscheinen An./Ann. (Anales/Annales/Annalen/Annals), Bull./Boll. (Bulletin/Buletinul/Bollettino/Boletin), Mém./Mem. (Mémoires/Memoirs/Memorias/Memorie) und Rev./Riv. (Revue/Revista/Rivista). Neben den Substantiven werden alle geographischen Namen groß geschrieben.
f) *Vor* der *Bandzählung* (im **Halbfettdruck**) steht gegebenenfalls in Klammern die Serie (oder Folge, Reihe), *dahinter* ebenfalls in Klammern eventuell die Heft-Nr. Ist keine Bandzählung bekannt, erfolgt eine Angabe der Jahreszahl, die bedeutet: „Band für das Jahr . . ."
g) Der *Erscheinungsort* wird angegeben, da dieser häufig von Leihbibliotheken und Zeitschriften-Herausgebern bei Literaturbeschaffung oder Manuskripteinreichung verlangt wird.
h) Das *Zeichen:* -o- steht hinter Arbeiten, die nicht im Original eingesehen werden konnten und somit bibliographisch nicht überprüft sind.
i) Eine *Sprachenangabe* erfolgt am Ende des Zitates in [eckigen] Klammern, wenn die Arbeit oder der Titel nur in anderssprachiger Übersetzung angegeben ist [beispielsweise japanisch, kroatisch, russisch].
k) Die *Heraushebung* von Zitat-Teilen durch **Halbfettdruck** soll erleichtern, Arbeiten bestimmter Thematik schneller aufzufinden.

5. Bibliographie

A

ADIS, J. (1979A): Vergleichende ökologische Studien an der **terrestrischen** Arthropodenfauna **zentralamazonischer** Überschwemmungswälder. — Dissertation Universität Ulm, **1979:** 1—99; Ulm.

AELLEN, V. (1952A): La faune de la **grotte** de Moron (**Jura suisse**). — Bulletin Soc. neuchâtel. Sci. nat., (3) **75:** 139—151; Neuchâtel. -o-

AELLEN, V. & STRINATI, P. (1956A): Matériaux pour une faune **cavernicole** de la **Suisse.** — Revue Suisse Zool., **63:** 183—202; Genève. -o-

AITCHISON, C. W. (1979A): Low **temperature activity** of pseudoscorpions and phalangids in Southern Manitoba. — J. Arachn., **7:** 85—86; Lubbock.

ALFONSUS, A. (1891A): Der **Feind** der **Bienenlaus.** — Dtsch. ill. Bienenztg., **8:** 505—506; Berlin. -o-

— (1922A): An **enemy** of the **mites** in the bee hive. — Bee World, **4:** 2—3; Oxford. -o-

ALLRED, D. M. & BECK, D. E. (1964A): Arthropod associated of plants at the **Nevada** test site. — Brigham young Univ. Sci., (Biol.) **5** (2): 1—16; Brigham. -o-

ANDERSSON, J. S. (1961A): The occurrence of some invertebrate animal groups in the south bluffs in **Northern Sweden.** — Oikos, **12:** 126—156; København. -o-

ANDRÉ, E. (1908A): Sur la **piqûre** des Chélifères. — Zool. Anz., **33:** 289—290; Leipzig.

— (1909A): Sur la **piqûre** des Chélifères. — Arch. Parasit., **12:** 478—479; Paris. -o-

— (1909B): Les faux-scorpions et leur **morsure.** — Bulletin Inst. nation. Genevois, **38:** 277—280; Genève. -o-

ARTAULT DE VEVEY, S. (1901A): **Pseudo-parasitisme** du *Chelifer cancroides* chez l'homme. — C. R. Soc. Biol., **53:** 105; Paris. -o-

ARU, L. (1968A): **Ebaskorpionilisteat.** — Eesti Loodus, **10:** 607—608; Tallin. -o-

ASS, M. J. (1973A): Die **Fangbeine** der Arthropoden, ihre Entstehung, Evolution und Funktion. — Dtsch. ent. Z., **20:** 127—152; Berlin.

B

BACCETTI, B. & LAZZERONI, G. (1967A): Primi reperti ultrastrutturali sul **canale alimentare** di uno Pseudoscorpione. — Redia, **50:** 351—363; Firenze.

— (1969A): The envelops of the **nervous system** of pseudoscorpions and scorpions. — Tissue & Cell, **1:** 417—424; Edinburgh. -o-

BACELAR, A. (1928A): Aracnidios **Portugûeses.** — Bulletin Soc. Port. Sci. nat., **10:** 169—203; Lisboa.

BACHOFEN-ECHT, A. (1934A): Beobachtungen über im **Bernstein** vorkommende Spinnengewebe. — Biol. gen., **10:** 179—184; Wien.

— (1949A): Der **Bernstein** und seine Einschlüsse. — 1—204; Wien.

BALAZUC, J., DRESCO, E., HEUROT, H. & NÉGRE, J. (1951A): Biologie des carrières **souterraines** de la région **Parisienne.** — Vie et Milieu, **2:** 301—334; Paris. -o-

BALAZUC, J., MIRÉ, P., SIGWALT, J. & THÉODORIDÈS, J. (1951A): Trois campagnes **biospeleologiques** dans la **Bas-Vivarais** (Avril 1949—Décembre 1949, Juin-Juillet-Août 1950). — Bulletin Soc. linn. Lyon, **20:** 187—192, 215—220, 238—242; Lyon. -o-

BALZAN, L. (1890A): Revisione dei Pseudoscorpioni del bacino dei fiumi Paranà e Paraguay nell' **America meridionale.** — Annali Mus. Stor. nat. Genova, (2) **9:** 401—454; Genova.

— (1891A): Voyage de M. E. SIMON au **Venezuela** (Décembre 1887—Avril 1888). 16e mém. Arachnides. Chernetes (Pseudoscorpiones). — Annales Soc. ent. France, **60:** 497—552; Paris.

BANKS, N. (1890A): A **new** pseudoscorpion. — Canad. Entomol., **22:** 152; Toronto. -o-

— (1891A): Notes on **North American** Chernetidae. — Canad. Entomol., **23:** 161—166; Toronto. -o-

— (1893A): New Chernetidae from the **United States.** — Canad. Entomol., **25:** 64—67; Toronto. -o-

— (1895A): Notes on the **Pseudoscorpionida.** — J. N. York ent. Soc., **3:** 1—13; New York. -o-

— (1895B): The Arachnida of **Colorado.** — Annals N. York Acad. Sci., **8:** 417—434; New York.

— (1895C): Chernetid attached to a **fly.** — Ent. News, **6:** 115; Philadelphia.

— (1898A): Arachnida from Baja **California** and other parts of **Mexico.** — Proc. Calif. Acad. Sci., (3) **1:** 205—308; San Francisco. -o-

— (1900A): Papers from the HARRIMAN **Alaska** Expedition. XI. Arachnida. — Proc. Washington Acad. Sci., **2:** 477—486; Washington.

— (1901A): Some spiders and other Arachnida from southern **Arizona.** — Proc. U. S. Mus., **23:** 581—590; Washington. -o-

— (1901B): Some Arachnida from **New Mexico.** — Proc. Acad. nat. Sci. Philadelphia, **53:** 568—597; Philadelphia. -o-

— (1902A): Papers from the HOPKINS STANFORD **Galapagos** Expedition, 1898—1899. Arachnida, with field notes by ROBERT E. SNODGRASS. — Proc. Washington Acad. Sci., **4:** 49—86; Washington. -o-

— (1902B): A list of spiders collected in **Arizona** by Messrs. SCHWARZ and BARBER during the summer of 1901. — Proc. U. S. Mus., **25:** 211—221; Washington.

— (1904A): Some Arachnida from **California.** — Proc. Calif. Acad. Sci., (3) **3:** 331—374; San Francisco. -o-

— (1904B): The Arachnida of **Florida.** — Proc. Acad. nat. Sci. Philadelphia, **56:** 120—147; Philadelphia.

— (1908A): The pseudoscorpions of **Texas.** — Bulletin Wisconsin nat. Hist. Soc., **6:** 39—42; Milwaukee.

— (1909A): **New** Pseudoscorpionida. — Canad. Entomol., **41:** 303—307; Toronto. -o-

— (1909B): New **tropical** pseudoscorpions. — J. N. York ent. Soc., **17:** 145—148; New York. -o-

— (1909C): Arachnida of **Cuba.** — Rep. Estacion experimental Agronomica, **2:** 150—174; Santiago de las Vegas.

— (1911A): The pseudoscorpions of **California.** — Pomona Coll. J. Ent., **3:** 633—640; Claremont. -o-

— (1914A): A new pseudoscorpion from **California.** — Pomona Coll. J. Ent., **6:** 203; Claremont. -o-

— (1914B): Notes on some **Costa Rican** Arachnida. — Proc. Acad. nat. Sci. Philadelphia, **65:** 676—688; Philadelphia. -o-

BAPSOLLE, P. (1969A): Note sur un **chernète.** — Bulletin Mayenne Sci., **1967:** 63—66; Laval. -o-

BARDENFLETH, K. S. (1925A): **Gaest** eller snylter. — Danske Biavls-Tidende, **59:** 89—90; Roskilde. -o-

BARNES, H. F. (1925A): *Obisium maritimum* found at Wembury near **Plymouth,** together with its original description and short notes on its geographical distribution. — J. marin. biol. Ass., **13:** 746—749; Plymouth. -o-

BARROIS, J. (1896A): Mémoire sur le **développement** des *Chelifer.* — Revue Suisse Zool., **3:** 461—498; Genève. -o-

BARROWS, W. M. (1925A): Modification and development of the Arachnid **palpal claw,** with especial reference to spiders. — Annals ent. Soc. Amer., **18:** 483—525; Columbus.

BARTELS, M. (1931A): Beitrag zur Kenntnis der **Schweizerischen** Spinnenfauna. — Revue Suisse Zool., **38:** 1—30; Genève. -o-

BAWA, S. R., SJOSTRAND, F. S., KANWAR, U. & KANWAR, K. C. (1971A): Pseudoscorpion **spermatozoon.** Phase and electron microscopy. — Soc. Fr. Micr. électron., **1971:** 649—650; Grenoble. -o-

BECK, L. (1968A): Aus den Regenwäldern am **Amazonas** I. — Natur & Museum, **98:** 24—32; Frankfurt.

BECKER, L. (1896A): Les arachnides de **Belgique,** 2me ordre: Chernètes. — Annales Mus. Hist. nat. Belg., **12:** 323—336; Bruxelles.

BEIER, M. (1928A): Die Pseudoskorpione des Wiener Naturhistorischen Museums. I. **Hemictenodactyli.** — Annalen naturhist. Mus. Wien, **42:** 285—314; Wien.

— (1929A): Bemerkung über einige **Obisium**-Arten. — Zool. Anz., **80:** 215—221; Leipzig.

— (1929B): Die Pseudoskorpione des Wiener Naturhistorischen Museums. II. **Panctenodactyli.** — Annalen naturhist. Mus. Wien, **43:** 341—367; Wien.

— (1929C): Zoologische Forschungsreise nach den **Jonischen Inseln** und dem **Peloponnes.** II. Teil Pseudoscorpionidea. — SB. Akad. Wiss. (math.-nat. Kl.), (1) **138:** 445—456; Wien.

— (1929D): Alcuni **Pseudoscorpioni** raccolti da C. MENOZZI. — Bollettino Soc. ent. Ital., **61:** 154—156; Firenze.

— (1929E): Nuovi Pseudoscorpioni dell'**Africa tropicale.** — Bollettino Labor. Zool. Portici, **25:** 44—48; Portici. -o-

— (1929F): Sopra alcuni Pseudoscorpioni della **Cirenaica.** — Bollettino Labor. Zool. Portici, **25:** 78—81; Portici.

— (1929G): Alcuni **Pseudoscorpioni** esotici raccolti dal Prof. F. SILVESTRI. — Bollettino Labor. Zool. Portici, **25:** 197—209; Portici. -o-

— (1930A): Due nuovi Pseudoscorpioni della **Tunisia.** — Bollettino Labor. Zool. Portici, **26:** 95—98; Portici. -o-

— (1930B): Pseudoskorpione aus **Marocco** nebst einer Art von der Insel **Senafir.** — Bulletin Soc. Sci. nat. Maroc, **10:** 70—78; Rabat. -o-

— (1930C): Die **Pseudoscorpione** der Sammlung ROEWER. — Zool. Anz., **91:** 284—300; Leipzig.

— (1930D): Die **Pseudoskorpione** des Wiener Naturhistorischen Museums. III. — Annalen naturhist. Mus. Wien, **44:** 199—222; Wien.

— (1930E): Neue **Höhlen**-Pseudoscorpione der Gattung *Chthonius.* — Eos, **6:** 323—327; Madrid.

— (1930F): Zwei neue **troglobionte** *Parablothrus*-Arten aus **Ligurien.** — Annali Mus. Stor. nat. Genova, **55:** 1—2; Genova. -o-

— (1930G): Neue **Höhlenformen** der Gattung *Chthonius* (Pseudoscorp.). — Annali Mus. Stor. nat. Genova, **55:** 71—74; Genova. -o-

— (1931A): Zoologische Streifzüge in **Attika, Morea** und besonders auf der Insel **Kreta.** III. Pseudoscorpionidea. — Abh. naturw. Ver. Bremen, **28:** 91—100; Bremen.

— (1931B): Zur Kenntnis der **troglobionten Neobisien** (Pseudoscorp.). — Eos, **7:** 9—23; Madrid.
— (1931C): Neue Pseudoscorpione der U. O. **Neobisiinea.** — Mitt. zool. Mus. Berlin, **17:** 299—318; Berlin.
— (1931D): Zur Kenntnis der **Chthoniiden** (Pseudoskorpione). — Zool. Anz., **93:** 49—56; Leipzig.
— (1932A): Revision der **Atemnidae** (Pseudoscorpionidea). — Zool. Jahrb. Syst., **62:** 547—610; Jena.
— (1932B): Zur Kenntnis der **Lamprochernetinae** (Pseudoscorp.). — Zool. Anz., **97:** 258—267; Leipzig.
— (1932C): Zur Kenntnis der **Cheliferidae** (Pseudoscorpionidea). — Zool. Anz., **100:** 53—67; Leipzig.
— (1932D+1939A): 5. Ordnung der Arachnida: **Pseudoscorpionidea** - Afterskorpione. — *In:* Kükenthal, W. & Krumbach, T.: Handbuch der Zoologie, **3** (Hälfte 2): 117—192 (1932), **3** (Hälfte 3): 169—185 (1939); Berlin.
— (1932E): Pseudoscorpionidea. I. Subord. **Chthoniinea** et **Neobisiinea.** — Das Tierreich, **57:** 1—258; Berlin.
— (1932F): Pseudoscorpionidea. II. Subord. **Cheliferinea.** — Das Tierreich, **58:** 1—294; Berlin.
— (1932G): Pseudoscorpionidea. Spedizione scientifica all'**Oasi** di **Cufra** (Marzo-Luglio 1931). — Annali Mus. Stor. nat. Genova, **55:** 487—489; Genova. -o-
— (1933A): Revision der **Chernetidae** (Pseudoscorp.). — Zool. Jahrb. Syst., **64:** 509—548; Jena.
— (1933B): Two new species of **Cheliferinea.** — Annals Mag. nat. Hist., (10) **11:** 644—647; London. -o-
— (1933C): Pseudoskorpione aus **Mexiko.** — Zool. Anz., **104:** 91—101; Jena.
— (1933D): Pseudoscorpionidea. Mission Robert Ph. Dollfus en **Égypte** (Décembre 1927—Mars 1929). — Bulletin Inst. Égypt, **15:** 144; Cairo. -o-
— (1933E): Mission Robert Ph. Dollfus en **Égypte.** Pseudoscorpionidea (Chelonethi). — Mémoires Inst. Égypt, **21:** 85—87; Cairo. -o-
— (1934A): Exploration biologique des cavernes de la **Belgique** et du **Limbourg Hollandais.** XVII. Pseudoscorpionidea. — Bulletin et Annales Soc. ent. Belg., **74:** 283—285; Bruxelles.
— (1934B): Neue **cavernicole** und **subterrane** Pseudoscorpione. — Mitt. Höhlen Karstforsch., **12:** 53—59; Berlin.
— (1935A): **Pseudoscorpionidea.** — Miss. scient. de l'Omo, **2:** 117—129; Paris. -o-
— (1935B): Four **new tropical** Pseudoscorpionidea. — Annals Mag. nat. Hist., (10) **15:** 484—489; London. -o-
— (1935C): New Pseudoscorpionidea from the **Solomon** Islands. — Annals Mag. nat. Hist., (10) **16:** 637—641; London. -o-
— (1935D): Drei neue Pseudoscorpione aus **Rumänien.** — Bulletin Acad. Roumaine, **17:** 31—34; Bucarest.
— (1935E): Neue Pseudoskorpione von **Mauritius.** — Zool. Anz., **110:** 253—256; Leipzig.
— (1935F): Ein neuer Pseudoskorpion aus **Atta-Nestern.** — Zool. Anz., **111:** 45—46; Leipzig.
— (1936A): Zoologische Ergebnisse einer Reise nach Bonaire, Curaçao und Aruba im Jahre 1930. No. 21. Einige **neue neotropische** Pseudoscorpione. — Zool. Jahrb. Syst., **67:** 443—447; Jena.
— (1936B): Zwei neue Pseudoskorpione aus **deutschen Kleinsäuger-Höhlen.** — Zool. Anz., **114:** 85—87; Leipzig.
— (1937A): Zwei neue Neobisien (Pseudoscorp.) aus dem **Kaukasus.** — Zool. Anz., **117:** 107—109; Leipzig.
— (1937B): Neue **ostasiatische** Pseudoscorpione aus dem Zoologischen Museum Berlin. — Mitt. zool. Mus. Berlin, **22:** 268—279; Berlin.
— (1937C): Some remarks on **Ellingsenius indicus** Chamberlin. — Annals Mag. nat. Hist., (10) **20:** 633—634; London.

— (1937D): Pseudoscorpione aus dem baltischen **Bernstein.** — Festschr. EMBRIK STRAND, **2:** 302—316; Riga.
— (1938A): Zwei neue Neobisien (Pseudoscorp.) aus der **Ostmark.** — Zool. Anz., **123:** 78—80; Leipzig.
— (1938B): Vorläufige Mitteilung über neue **Höhlenpseudoscorpione** der **Balkanhalbinsel.** — Stud. allg. Karstforsch., (Biol. Ser.) **3:** 1—8; Brünn.
— (1939A): Siehe 1932D.
— (1939B): Die **Höhlenspeudoscorpione** der **Balkanhalbinsel.** — Stud. allg. Karstforsch., (Biol. Ser.) **4:** 1—83; Brünn.
— (1939C): Études **biospéologiques** XV. 4. Pseudoscorpionidea de **Roumanie.** — Bulletin Mus. Hist. nat. Belg., **15** (39): 1—21; Bruxelles.
— (1939D): Die **Pseudoscorpione** des Oberösterreichischen Landesmuseums in Linz. — Jahrb. Ver. Landesk. Heimatpfl. Oberdonau, 88: 305—312; Linz.
— (1939E): Die Pseudoscorpioniden-Fauna der **iberischen** Halbinsel. — Zool. Jahrb. Syst., **72:** 157—202; Jena.
— (1940A): Zur **Phylogenie** der **troglobionten** Pseudoskorpione. —VI. Int. Congr. Ent., **2:** 519—527; Madrid.
— (1941A): Die Pseudoscorpionidenfauna der **landfernen Inseln.** — Zool. Jahrb. Syst., **74:** 161—192; Jena.
— (1942A): Pseudoscorpione aus **italienischen Höhlen.** — Bollettino Labor. Zool. Portici, **32:** 130—136; Portici. -o-
— (1943A): Neue Pseudoscorpione aus **West-, Zentral-** und **Ostasien.** — Annalen naturhist. Mus. Wien, **42:** 74—81; Wien. -o-
— (1944A): Über Pseudoscorpioniden aus **Ostafrika.** — Eos, **20:** 173—212; Madrid.
— (1946A): Some pseudoscorpions from the **Upper Nile.** — Annals Mag. nat. Hist., (11) **13:** 567—571; London. -o-
— (1947A): Pseudoskorpione im baltischen **Bernstein** und die Untersuchung von Bernstein-Einschlüssen. — Mikroskopie, **1:** 188—199; Wien.
— (1947B): Die mit *praecipuum* Simon verwandten Arten der Gattung **Neobisium** (Pseudoscorp.). — Eos, **23:** 165—183; Madrid.
— (1947C): Zur Kenntnis der Pseudoscorpionidenfauna des südlichen **Afrika,** insbesondere der südwest- und südafrikanischen Trockengebiete. — Eos, **23:** 285—339; Madrid.
— (1947D): Neue Pseudoscorpione aus der **Steiermark.** — Annalen naturhist. Mus. Wien, **55:** 296—301; Wien.
— (1948A): Zur Kenntnis der Pseudoscorpionidenfauna **Sardiniens** und **Korsikas.** — Annalen naturhist. Mus. Wien, **56:** 188—191; Wien.
— (1948B): **Phoresie** und **Phagophilie** bei Pseudoskorpionen. — Österr. zool. Z., **1:** 441—497; Wien.
— (1948C): Über Pseudoskorpione der **australischen** Region. — Eos, **24:** 525—562; Madrid.
— (1949A): **Türkische** Pseudoscorpione. — Revue Fac. Sci. Univ. Istanbul, (B) **14:** 1—20; Istanbul. -o-
— (1950A): Zur **Phänologie** einiger *Neobisium*-Arten (Pseudoscorp.). — VIII. Congr. Int. Entomol., **1:** 1002—1007; Stockholm. -o-
— (1951A): Zur Kenntnis der **ostalpinen** Chthoniiden (Pseudoscorp.). — Ent. Nachrichtenbl. österr. schweiz. Entomol., **3:** 163—166; Wien.
— (1951B): On some Pseudoscorpionidea from **Kilimanjaro.** — Annals Mag. nat. Hist., (12) **4:** 606—609; London. -o-
— (1951C): Die Pseudoscorpione **Indochinas.** — Mémoires Mus. Hist. nat. Paris, (A) **1:** 47—123; Paris. -o-
— (1951D): Der Bücherskorpion, ein willkommener Gast der **Bienenvölker.** — Österr. Imker, **1:** 209—211; Wien. -o-
— (1951E): Ergebnisse der Österreichischen **Iran**-Expedition 1949/50. Pseudoscorpione und Mantiden. — Annalen naturhist. Mus. Wien, **58:** 96—102; Wien.
— (1952A): On some Pseudoscorpionidea from **Malaya** and **Borneo.** — Bulletin Raffles Mus., **24:** 96—108; Singapore.
— (1952B): **Pseudoscorpionidea.** — Catalogus faunae Austriae, **9a:** 2—6; Wien.

— (1952C): Neue Pseudoscorpione von den **Dolomiten.** — Stud. Trentini Sci. nat., **29:** 56—60; Trento. -o-
— (1952D): Weiteres zur Kenntnis der **iberischen** Pseudoscorpioniden-Fauna. — Eos, **28:** 293—302; Madrid.
— (1952E): Pseudoscorpionidea (Chelicerata) aus **Afghanistan.** — Vidensk. Meddel. Dansk naturh. Foren., **114:** 245—250; København. -o-
— (1952F): Eine neue *Garypus*-Art (Pseudoscorp.) aus **Japan.** — Zool. Anz., **149:** 235—239; Leipzig.
— (1953A): Pseudoscorpione aus **El Salvador** und **Guatemala.** — Senckenbergiana biol., **34:** 15—28; Frankfurt.
— (1953B): Über einige **phoretische** und **phagophile afrikanische Pseudoscorpione.** — Revue Zool. Bot. Afr., **48:** 73—78; Bruxelles. -o-
— (1953C): Pseudoscorpionidea von **Sumba** und **Flores.** — Verh. naturf. Ges. Basel, **64:** 81—88; Basel. -o-
— (1953D): Neue und bemerkenswerte Pseudoscorpione aus **oberitalienischen Höhlen.** — Bollettino Soc. ent. Ital., **83:** 35—38; Firenze.
— (1953E): Über eine Pseudoscorpioniden-Ausbeute aus **ligurischen Höhlen.** — Bollettino Soc. ent. Ital., **83:** 105—108; Firenze.
— (1953F): *Neobisium (Blothrus) patrizii,* ein neuer **Höhlen**-Pseudoscorpion aus **Mittelitalien.** — Bollettino Soc. ent. Ital., **83:** 139—140; Firenze.
— (1953G): Über die von L. Di Caporiacco aus **Apulien** beschriebenen **Höhlen**-Pseudoscorpione. — Memorie Biogeogr. adriat., **2:** 103—108; Venezia.
— (1954A): Eine neue *Neobisium*-Art (Pseudoscorp.) aus der **Dauphiné.** — Annalen naturhist. Mus. Wien, **59:** 155—156; Wien.
— (1954B): Einige **neue Pseudoscorpione** aus dem Genueser Museum. — Annali Mus. Stor. nat. Genova, **66:** 324—330; Genova. -o-
— (1954C): Report from Prof. T. Gilsén's expedition to **Australia,** 1951—1952. 7. Pseudoscorpionidea. — Acta Univ. Lund, (2) 50 (3): 1—26; Lund. -o-
— (1954D): A second collection of Pseudoscorpionidea from **Malaya.** — Bulletin Raffles Mus., **25:** 38—46; Singapore.
— (1954E): Pseudoscorpionidea aus dem **Belgischen Congo.** — Annales Mus. r. Congo Belge, (Sci. Zool.) **1:** 132—139; Tervuren. -o-
— (1954F): **Pseudoscorpionidea.** — Beitr. Fauna Perus, **4:** 1—12; Jena.
— (1954G): Eine Pseudoscorpioniden-Ausbeute aus **Venezuela.** — Memorie Mus. Stor. nat. Verona, **4:** 131—142; Verona.
— (1954H): Zwei neue Pseudoscorpione aus **Ostafrika.** — Zool. Anz., **152:** 84—88; Leipzig.
— (1954I): Ein neuer Olpiide (Pseudoscorp.) aus dem Hochlande von **Peru.** — Senckenbergiana biol., **34:** 325—326; Frankfurt. -o-
— (1955A): Pseudoskorpione im baltischen **Bernstein** aus dem Geologischen Staatsinstitut in Hamburg. — Mitt. geol. Staatsinst. Hamburg, **24:** 48—54; Hamburg.
— (1955B): **Pseudoscorpionidea.** — Expl. Parc National Upemba, Mission G. F. De Witte, **32** (1): 3—19; Bruxelles. -o-
— (1955C): Pseudoscorpionidea, gesammelt während der schwedischen Expedition nach **Ostafrika** 1937—38 und 1948. — Ark. Zool., (2) **7:** 527—558; Stockholm.
— (1955D): Neue Beiträge zur Kenntnis der **iberischen** Pseudoscorpioniden-Fauna. — Eos, **31:** 87—122; Madrid.
— (1955E): Über Pseudoscorpione aus **Spanisch-Marocco.** — Eos, **31:** 303—310; Madrid.
— (1955F): **Pseudoscorpionidea.** — *In:* Hanström, B., Brinck, P. & Rudebeck, G.: South African Animal Life, **1:** 263—328; Upsala.
— (1955G): *Neobisium (Blothrus) cerruttii,* ein weiterer neuer **Höhlen**-Pseudoscorpion aus **Lazio.** — Fragm. ent., **2:** 25—28; Roma.
— (1955H): **Höhlen**-Pseudoscorpione aus **Sardinien.** — Fragm. ent., **2:** 41—46; Roma.
— (1955I): Über Pseudoscorpione aus **Syrien** und **Palästina.** — Annalen naturhist. Mus. Wien, **60:** 212—219; Wien.

— (1955K): Pseudoscorpione von den **Juan-Fernandez-Inseln.** — Revista Chilena Ent., **4:** 205—220; Santiago. -o-
— (1955L): Pseudoscorpione von **Tristan da Cunha.** — Res. Norweg. Exped. T. da Cunha, **35:** 7—10; Oslo. -o-
— (1955M): Ein neuer **myrmecophiler** Pseudoscorpion aus **Ostafrika.** — Bollettino Soc. ent. Ital., **85:** 7—9; Firenze. -o-
— (1955N): Ein neuer *Incachernes* aus **El Salvador** (Pseudoscorp.). — Senckenbergiana biol., **36:** 369—370; Frankfurt.
— (1956A): Ein neuer *Blothrus* (Pseudoscorp.) aus **Sardinien,** und über zwei Pseudoscorpione des **westmediterranen Litorals.** — Fragm. ent., **2:** 55—63; Roma.
— (1956B): Weiteres zur Kenntnis der **Höhlenpseudoscorpione Sardiniens.** — Fragm. ent., **2:** 131—135; Roma.
— (1956C): **Pseudoscorpionidea.** 1. Nachtrag. — Catalogus faunae Austriae, **9a:** 8—9; Wien.
— (1956D): Neue **troglobionte** Pseudoscorpione aus **Mexico.** — Ciencia, **16:** 81—85; Mexico.
— (1956E): A new **phagophilous** *Plesiochernes* (Pseudoscorpionidea) from **Natal.** — Annals Natal Mus., **13:** 437—439; London. -o-
— (1956F): Eine neue *Minniza* (Pseudoscorp.) aus **Transvaal.** — Ent. Ber. Amsterdam, **16:** 29—30; Amsterdam.
— (1957A): Bemerkenswerte Pseudoscorpioniden-Funde aus **Niederösterreich.** — Ent. Nachrichtenbl. österr. schweiz. Entomol., **8** (2): 24—25, 32; Wien.
— (1957B): Über einige Pseudoscorpione von **Kreta.** — Ent. Nachrichtenbl. österr. schweiz. Entomol., **8** (3): 8—9; Wien.
— (1957C): Insects of **Micronesia.** Pseudoscorpionidea. — Ins. Micronesia, **3** (1): 1—64; Honolulu.
— (1957D): **Pseudoscorpione,** gesammelt von Dr. K. Lindberg 1956. — Kungl. fysiogr. Sällsk. Förh., **27** (10): 145—151; Lund. -o-
— (1957E): Die Pseudoscorpioniden-Fauna der **Juan-Fernandez-Inseln** (Arachnida, Pseudoscorpionida). — Revista Chilena Ent., **5:** 451—464; Santiago.
— (1957F): A new false scorpion of the genus *Olpium* from **Tanganyika.** — Annals Mag. nat. Hist., (12) **10:** 471—472; London. -o-
— (1958A): Über **höhlenbewohnende** Pseudoscorpione aus **Venezien.** — Bollettino Mus. Stor. nat. Genova, **10:** 161—163; Genova. -o-
— (1958B): The Pseudoscorpionidea (False-scorpions) of **Natal** and **Zululand.** — Annals Natal Mus., **14:** 155—187; London.
— (1958C): Eine neue *Neobisium*-Art aus den Picentinischen Bergen in **Süd-Italien.** — Memorie Mus. Stor. nat. Verona, **6:** 135—137; Verona.
— (1959A): Zur Kenntnis der Pseudoscorpioniden-Fauna des **Andengebietes.** — Beitr. neotrop. Fauna, **1:** 185—228; Jena.
— (1959B): Zur Kenntnis der Pseudoscorpioniden-Fauna **Afghanistans.** — Zool. Jahrb. Syst., **87:** 257—282; Jena.
— (1959C): Pseudoscorpione aus dem **Belgischen Congo** gesammelt von Herrn N. Leleup. — Annales Mus. r. Congo Belge, (Sci. Zool.) **72:** 1—69; Tervuren.
— (1959D): Neues über **Sardinische Höhlenpseudoscorpione.** — Annales Spéléol., **14:** 245—246; Nîmes.
— (1959E): Ergänzungen zur **iberischen** Pseudoscorpioniden-Fauna. — Eos, **35:** 113—131; Madrid.
— (1959F): Ein neuer *Allochernes* (Pseudoscorp.) aus dem **Karakorum**-Gebirge. — Annalen naturhist. Mus. Wien, **63:** 407—408; Wien.
— (1960A): *Chernes* **cimicoides** (F.) und *Chernes* **hahni** (C. L. Koch), **zwei** gut unterschiedene **Arten.** — Z. Arbeitsgem. österr. Entomol., **12:** 100—102; Wien.
— (1960B): Pseudoscorpionidea. Contribution à l'étude de la faune d'**Afghanistan** 27. — Kungl. fysiogr. Sällsk. Förh., **30** (5): 41—45; Lund.
— (1961A): Pseudoscorpionidea II. Contribution à l'étude de la faune d'**Afghanistan.** — Kungl. fysiogr. Sällsk. Förh., **31** (1): 1—4; Lund.

— (1961B): **Höhlenpseudoscorpione** aus der **Toscana.** — Monit. zool. Ital., **68:** 123—127; Firenze.
— (1961C): Über Pseudoscorpione aus **sizilianischen Höhlen.** — Bollettino Acad. Gioenia Sci. nat. Catania, (4) **6:** 89—96; Catania.
— (1961D): Nochmals über **iberische** und **marokkanische** Pseudoscorpione. — Eos, **37:** 21—39; Madrid.
— (1961E): Pseudoscorpione von den **Azoren** und **Madeira.** — Boletim Mus. munic. Funchal, **14:** 67—74; Funchal.
— (1961F): Ergebnisse der von Dr. O. Paget und Dr. E. Kritscher auf **Rhodos** durchgeführten zoologischen Exkursionen. V. Pseudoscorpionidea. — Annalen naturhist. Mus. Wien, **64:** 139—142; Wien.
— (1961G): Über **kaukasische** Pseudoskorpione. — Annalen naturhist. Mus. Wien, **64:** 146—153; Wien.
— (1961H): Pseudoscorpione von der Insel **Ascension.** — Annals Mag. nat. Hist., (13) **3:** 593—598; London. -o-
— (1961I): Biogeografica delle Isole **Pelagie.** Arachnida, Chernetes. — Rendiconti Accad. naz., (4) **11:** 411; Roma. -o-
— (1962A): **Pseudoscorpionidea.** — Biol. Amér. austr., **1:** 131—137; Paris.
— (1962B): Ein **Höhlen**-Pseudoskorpion aus den **Nördlichen Kalkalpen.** — Die Höhle, **13:** 1—3; Wien.
— (1962C): Eine neue *Microcreagris* aus **Portugal.** Voyage au Portugal du Dr. K. Lindberg. — Boletim Soc. Portug. Cienc. nat., (2) **9:** 25—26; Lisboa.
— (1962D): Pseudoscorpioniden aus der **Namib-Wüste.** — Annals Transv. Mus., **24:** 223—230; Pretoria.
— (1962E): Ergebnisse der Zoologischen **Nubien**-Expedition 1962. Teil III. Pseudoscorpionidea. — Annalen naturhist. Mus. Wien, **65:** 297—303; Wien.
— (1962F): On some Pseudoscorpionidea from **New Zealand.** — Rec. Canterbury Mus., **7:** 399—402; Christchurch.
— (1962G): Mission zoologique de l' I.R.S.A.C. en **Afrique orientale.** 58. Pseudoscorpionidea. — Annales Mus. r. Afr. Centr., (Zool.) **107:** 9—37; Tervuren.
— (1962H): **Appenninische** Pseudoscorpione. — Memorie Mus. Stor. nat. Verona, **10:** 283—286; Verona.
— (1962I): Pseudoscorpione aus **Gargano** (Apulien). — Memorie Biogeogr. adriat., **4:** 27—31; Venezia. -o-
— (1963A): Ordnung **Pseudoscorpionidea** (Afterskorpione). — Bestimmungsbücher zur Bodenfauna Europas, **1:** 1—313; Berlin.
— (1963B): Die Pseudoscorpioniden-Fauna **Israels** und einiger angrenzender Gebiete. — Israel J. Zool., **12:** 183—212; Jerusalem.
— (1963C): **Pseudoscorpione** aus dem Museum „Enrico Caffi" in Bergamo. — Rendiconti Ist. Lomb. Sci. Lett., (B) **97:** 147—156; Milano.
— (1963D): Eine neue Art der Pseudoscorpioniden-Gattung *Albiorix* aus **Höhle Acuitlapan, Gro., Mexico** (Arachn.). — Ciencia, **22:** 133—134; Mexico.
— (1963E): Pseudoskorpione aus **Anatolien.** — Annalen naturhist. Mus. Wien, **66:** 267—277; Wien.
— (1963F): **Sizilianische** Pseudoscorpione. — Bollettino Acad. Gioenia Sci. nat. Catania, (4) **7:** 253—263; Catania. -o-
— (1963G): Pseudoscorpione von den **Batu-Höhlen** in **Malaya.** — Pacif. Ins., **5:** 51—52; Honolulu.
— (1963H): Pseudoscorpione aus **Vogelnestern** von **Malaya.** — Pacif. Ins., **5:** 507—511; Honolulu.
— (1964A): Pseudoscorpione von der Insel **San Ambrosio.** — Annalen naturhist. Mus. Wien, **67:** 303—306; Wien.
— (1964B): Die Pseudoscorpioniden-Fauna **Chiles.** — Annalen naturhist. Mus. Wien, **67:** 307—375; Wien.
— (1964C): Some further **nidicolous** Chelonethi (Pseudoscorpionidea) from **Malaya.** — Pacif. Ins., **6:** 312—313; Honolulu.

— (1964D): Pseudoscorpione von **Neu-Caledonien.** — Pacif. Ins., **6:** 403—411; Honolulu.
— (1964E): Further records of Pseudoscorpionidea from the **Solomon Islands.** — Pacif. Ins., **6:** 592—598; Honolulu.
— (1964F): Insects of **Campbell Islands.** Pseudoscorpionidea. — Pacif. Ins. Monogr., **7:** 116—120; Honolulu.
— (1964G): False scorpions (Pseudoscorpionidea) from the **Auckland Islands.** — Pacif. Ins. Monogr., **7:** 628—629; Honolulu.
— (1964H): Pseudoskorpione aus dem Bucegi-Gebirge in Rumänien. — Zool. Anz., **173:** 210—212; Leipzig.
— (1964I): Ein neuer Pseudoscorpion aus **Termiten-Bauten.** — Revue Zool. Bot. Afr., **69:** 198—200; Bruxelles.
— (1964K): The zoological results of Gy. Topál's collectings in **South Argentina.** 15. Pseudoscorpionidea. — Annales hist.-nat. Mus. Hungar., **56:** 487—500; Budapest.
— (1964L): Weiteres zur Kenntnis der Pseudoscorpioniden-Fauna des **südlichen Afrika.** — Annals Natal Mus., **16:** 30—90; London.
— (1964M): Die Pseudoskorpioniden-Fauna **Anatoliens.** — Revue Fac. Sci. Univ. Istanbul, (B) **29:** 81—105; Istanbul.
— (1965A): Pseudoskorpione aus dem **Tschad-Gebiet.** — Annalen naturhist. Mus. Wien, **68:** 365—374; Wien.
— (1965B): Über Pseudoskorpione von den **Kanaren.** — Annalen naturhist. Mus. Wien, **68:** 375—381; Wien.
— (1965C): Ergebnisse der von Dr. O. Paget und Dr. E. Kritscher auf **Rhodos** durchgeführten zoologischen Exkursionen. Teil XI. Pseudoscorpionidea (2. Teil). — Annalen naturhist. Mus. Wien, **68:** 631—633; Wien.
— (1965D): Pseudoscorpione aus **ostmediterranen Grotten.** — Fragm. ent., **4:** 85—90; Roma.
— (1965E): Eine neue *Microcreagris* (Pseudoscorpionidea) aus **Frankreich.** — Zool. Meded., **40:** 301—303; Leiden.
— (1965F): Die Pseudoscorpioniden **Neu-Guineas** und der benachbarten Inseln. — Pacif. Ins., **7:** 749—796; Honolulu.
— (1966A): Über Pseudoskorpione von den **Philippinen.** — Pacif. Ins., **8:** 340—348; Honolulu.
— (1966B): Zur Kenntnis der Pseudoscorpioniden-Fauna **Neu-Seelands.** — Pacif. Ins., **8:** 363—379; Honolulu.
— (1966C): 70. Ein neuer **nidikoler** *Allochernes.* Ergebnisse der zoologischen Forschungen von Dr. Z. Kaszab in der **Mongolei** (Pseudoscorpionidea). — Reichenbachia, **7:** 225—227; Dresden.
— (1966D): Ein neuer *Pselaphochernes* (Pseudoscorp.) aus **Süditalien.** — Fragm. ent., **4:** 109—111; Roma.
— (1966E): Die Pseudoscorpioniden der **Salomon-Inseln.** — Annalen naturhist. Mus. Wien, **69:** 133—159; Wien.
— (1966F): Über Pseudoskorpione der Insel **Rhodos.** — Annalen naturhist. Mus. Wien, **69:** 161—167; Wien.
— (1966G): Zoologische Aufsammlungen auf **Kreta.** Pseudoscorpionidea. — Annalen naturhist. Mus. Wien, **69:** 343—346; Wien.
— (1966H): Ergebnisse der österreichischen **Neukaledonien**-Expedition 1965. Pseudoscorpionidea. — Annalen naturhist. Mus. Wien, **69:** 363—371; Wien.
— (1966I): Ergänzungen zur Pseudoscorpioniden-Fauna des **südlichen Afrika.** — Annals Natal Mus., **18:** 455—470; London.
— (1966K): Ein neuer **Höhlen**-Pseudoscorpion aus den **Abruzzen.** — Bollettino Soc. ent. Ital., **96:** 35—36; Firenze.
— (1966L): On the Pseudoscorpoinidea of **Australia.** — Austral. J. Zool., **14:** 275—303; Melbourne.
— (1966M): Neues über **Höhlen**-Pseudoscorpione aus **Veneto.** — Atti Soc. Ital. Sci. nat., **105:** 175—178; Milano.

— (1966N): Ein neuer *Hysterochelifer* (Pseudoscorp.) aus **Afghanistan.** — Acta Mus. Morav., **51:** 259—260; Brno.
— (1967A): Pseudoskorpione aus dem **tropischen Ostafrika** (Kenya, Tansania, Uganda etc.). — Annalen naturhist. Mus. Wien, **70:** 73—93; Wien.
— (1967B): Zwei neue Chernetiden (Pseudoscorp.) von **Argentinien.** — Annalen naturhist. Mus. Wien, **70:** 95—98; Wien.
— (1967C): Ergebnisse zoologischer Sammelreisen in der **Türkei.** Pseudoscorpionidea. — Annalen naturhist. Mus. Wien, **70:** 301—323; Wien.
— (1967D): Ein **phoretischer** *Allochernes* (Pseudoscorp.) aus **Afghanistan.** — Beitr. naturk. Forsch. Südwestdtschl., **26:** 17—18; Karlsruhe.
— (1967E): Pseudoscorpione vom kontinentalen **Südost-Asien.** — Pacif. Ins., **9:** 341—369; Honolulu.
— (1967F): Die Pseudoscorpione der Noona Dan Expedition nach den **Philippinen** und **Bismarck-Inseln.** — Ent. Medd., **35:** 315—324; København.
— (1967G): Contributions to the knowledge of the Pseudoscorpionidea from **New-Zealand.** — Rec. Dominion Mus., **5:** 277—303; Wellington. -o-
— (1967H): Some Pseudoscorpionidea from **Australia,** chiefly from **caves.** — Austral. Zoologist, **14:** 199—205; Sydney. -o-
— (1968A): Some **cave**-dwelling Pseudoscorpionidea from **Australia** and **New Caledonia.** — Rec. S. Austral. Mus., **15:** 757—765; Adelaide.
— (1968B): Ein neues Chernetiden-Genus (Pseudoscorp.) aus **Nepal.** — Khumbu Himal, **3:** 17—18; München.
— (1969A): 164. Pseudoscorpionidea. Ergebnisse der zoologischen Forschungen von Dr. Z. Kaszab in der **Mongolei.** — Reichenbachia, **11:** 283—286; Dresden.
— (1969B): Ein neuer *Allochernes* (Pseudoscorp.) vom **Elbursgebirge.** — Beitr. naturk. Forsch. Südwestdtschl., **28:** 121—122; Karlsruhe.
— (1969C): Ein wahrscheinlich **troglobionter** *Pseudochthonius* (Pseudoscorp.) aus **Brasilien.** — Revue Suisse Zool., **76:** 1—2; Genève.
— (1969D): **Reliktformen** in der Pseudoscorpioniden-Fauna **Europas.** — Memorie Soc. ent. Ital., **48:** 317—323; Genova.
— (1969E): Neue Pseudoskorpione aus **Australien.** — Annalen naturhist. Mus. Wien, **73:** 171—187; Wien.
— (1969F): Weitere Beiträge zur Kenntnis der Pseudoskorpione **Anatoliens.** — Annalen naturhist. Mus. Wien, **73:** 189—198; Wien.
— (1969G): Additional remarks to the **New Zealand** Pseudoscorpionidea. — Rec. Auckland Inst. Mus., **6:** 413—418; Auckland.
— (1970A): 196. Cheliferidae. Ergebnisse der zoologischen Forschungen von Dr. Z. Kaszab in der **Mongolei** (Pseudoscorpionidea). — Reichenbachia, **13:** 15—18; Dresden.
— (1970B): Die Pseudoscorpione der Royal Society Expedition 1965 zu den **Salomon-Inseln.** — J. nat. Hist., **4:** 315—328; London. -o-
— (1970C): Ergänzungen zur Pseudoskorpionidenfauna der **Kanaren.** — Annalen naturhist. Mus. Wien, **74:** 45—49; Wien.
— (1970D): **Myrmecophile** Pseudoskorpione aus **Brasilien.** — Annalen naturhist. Mus. Wien, **74:** 51—56; Wien.
— (1970E): Zur Kenntnis der **afrikanischen** Arten der Gattung **Cheiridium** Menge — Annalen naturhist. Mus. Wien, **74:** 57—61; Wien.
— (1970F): **Trogloxene** Pseudoscorpione aus **Südamerika.** — Anales Esc. nac. Cienc. biol., **17:** 51—54; Mexico.
— (1971A): A new *Synsphyronus* Chamberlin (Pseudoscorpiones) from the **Great Victoria desert.** — J. Austral. ent. Soc., **10:** 161—162; Brisbane.
— (1971B): A new Chthoniid Pseudoscorpion from Western **Australia.** — J. Austral. ent. Soc., **10:** 233—234; Brisbane.
— (1971C): Ein neuer *Mundochthonius* (Arachnida, Pseudoscorpionidea) aus der **Steiermark.** — Mitt. naturw. Ver. Steiermark, **100:** 386—387; Graz.
— (1971D): Pseudoscorpione aus dem Iran. — Annalen naturhist. Mus. Wien, **75:** 357—366; Wien.

— (1971E): Pseudoskorpione unter **Araucarien-Rinde** in **Neu-Guinea.** — Annalen naturhist. Mus. Wien, **75:** 367—373; Wien.
— (1971F): Ein neuer **troglobionter** Pseudoscorpion aus **Tarragona.** — Eos, **46:** 15—17; Madrid.
— (1971G): Neue Funde von *Roncus (Parablothrus)* **ghidinii** Beier 1942. — Natura Bresciana, **8:** 3—5; Brescia.
— (1972A): Pseudoscorpionidea aus dem **Parc National Garamba.** — Expl. Parc National de la Garamba, Mission H. de SAEGER, **56:** 3—19; Bruxelles. -o-
— (1973A): Beiträge zur Pseudoscorpioniden-Fauna **Anatoliens.** — Fragm. ent., **8:** 223—236; Roma.
— (1973B): Pseudoscorpionidea von **Ceylon.** — Ent. scand., 4 (Suppl.): 39—55; København.
— (1973C): Weiteres zur Kenntnis der Pseudoscorpioniden **Südwestafrikas.** — Cimbebasia, (A) **2:** 97—101; Windhoek.
— (1973D): Zwei neue **höhlenbewohnende** Chthoniiden aus **Oberitalien.** — Annalen naturhist. Mus. Wien, **77:** 159—161; Wien.
— (1973E): Neue Funde von **Höhlen**-Pseudoskorpionen auf **Sardinien.** — Annalen naturhist. Mus. Wien, **77:** 163—166; Wien.
— (1973F): Pseudoscorpione aus der **Mongolei.** — Annalen naturhist. Mus. Wien, **77:** 167—172; Wien.
— (1974A): Neue Pseudoskorpione aus **Australien** und **Neu-Guinea.** — Annalen naturhist. Mus. Wien, **78:** 203—213; Wien.
— (1974B): Ein neuer *Paraliochthonius* aus **Guatemala.** — Revue Suisse Zool., **81:** 101—102; Genève.
— (1974C): **Brasilianische** Pseudoscorpione aus dem Museum in Genf. — Revue Suisse Zool., **81:** 899—909; Genève.
— (1974D): Pseudoskorpione aus **Südindien** des Naturhistorischen Museums in Genf. — Revue Suisse Zool., **81:** 999—1017; Genève.
— (1974E): Pseudoskorpione aus **Nepal.** — Senckenbergiana biol., **55:** 261—280; Frankfurt.
— (1974F): Eine neue *Compsaditha* von den **Seychellen** (Arachnida, Pseudoscorpiones). — Ent. Z., **84:** 144—145; Frankfurt.
— (1975A): Die Pseudoskorpione der **macaronesischen Inseln.** — Vieraea, **5:** 23—32; Tenerife.
— (1975B): Weitere bemerkenswerte Pseudoscorpione von **Sizilien.** — Animalia, **2:** 55—58; Catania.
— (1976A): A **cavernicolous** atemnid pseudoscorpion form **New South Wales.** — J. Austral. ent. Soc., **15:** 271—272; Brisbane.
— (1976B): XX. — **Pseudoscorpionidea.** — Mission zoologique belge aux îles Galapagos et en Ecuador, **3:** 93—112; Bruxelles.
— (1976C): Pseudoscorpione von der **Dominikanischen Republik** (Insel Haiti). — Revue Suisse Zool., **83:** 45—58; Genève.
— (1976D): Ergebnisse der **Bhutan**-Expedition 1972 des Naturhistorischen Museums Basel. Pseudoscorpionidea. — Verh. naturf. Ges. Basel, **85:** 95—100; Basel.
— (1976E): Neue und bemerkenswerte **zentralamerikanische** Pseudoskorpione aus dem Zoologischen Museum in Hamburg. — Ent. Mitt. zool. Mus. Hamburg, 5 (91): 1—5; Hamburg.
— (1977A): Pseudoskorpione aus **Kashmir** und **Ladakh** (Arachnida). — Senckenbergiana biol., **58:** 415—417; Frankfurt.
— (1977B): Pseudoscorpione aus einer Höhle der **Philippinen**-Insel Pagbilao. — Revue Suisse Zool., **84:** 187—190; Genève.
— (1977C): **Pseudoscorpionidea.** — Annales Mus. r. Afr. Centr., (8) **220:** 2—11; Tervuren. -o-
— (1977D): Zwei neue **orientalische** Pseudoscorpione aus dem Basler Museum. — Ent. Basiliensia, **3:** 231—234; Basel.
— (1978A): Pseudoskorpione von den **Galapagos**-Inseln. — Annalen naturhist. Mus. Wien, **81:** 533—547; Wien.

— (1978B): A new *Cheiridium* (Pseudoscorpionidea) from South West **Africa.** — Annals Natal Mus., **23:** 429—430; London.
— (1979A): Neue **afrikanische** Pseudoscorpione aus dem Musée royal de l'Afrique centrale in Tervuren. — Revue Zool. afr., **93:** 101—113; Tervuren. -o-
— (1979B): Ein neuer *Hebridochernes* von **Neu-Kaledonien** (Pseudoscorp.). — Annalen naturhist. Mus. Wien, **82:** 549—552; Wien. -o-
— (1979C): Pseudoskorpione aus der Küstenprovinz im Osten der **USSR.** — Annalen naturhist. Mus. Wien, **82:** 553—557; Wien. -o-
Beier, M. & Franz, H. (1954A): 16. Ordnung: Pseudoscorpionidea. — *In:* Franz, H.: Die **Nordostalpen** im Spiegel ihrer Landtierwelt, **1:** 453—459; Wien.
Beier, M. & Turk, F. A. (1952 A): On two collections of **Cyprian** Pseudoscorpionidea. — Annals Mag. nat. Hist., (12) **5:** 766—771; London.
Bellhause Lemare, S. (1923 A): The **false scorpion.** — Bee World, **5:** 232; Oxford. -o-
Benedict, E. M. (1978 A): False scorpions of the genus *Apocheiridium* Chamberlin from western **North America** (Pseudoscorpionida, Cheiridiidae). — J. Arachn., **5:** 231—241; Lubbock.
— (1978B): A new pseudoscorpion genus *Malcolmochthonius* (Pseudoscorpionida: Chthoniidae) from the western **United States.** — Trans. Amer. micr. Soc., **97:** 250—255; New Hampshire. -o-
— (1978C): A **biogeographical** study of currently identified Oregon pseudoscorpions with an emphasis on **Western Oregon** forms. — Ph. D. Dissertation, Portland State University, 1—143; Portland. -o-
— (1979A): A new species of *Apochthonius* Chamberlin from **Oregon** (Pseudoscorpionida, Chthoniidae). — J. Arachn., **7:** 79—83; Lubbock.
Benedict, E. M. & Malcolm, D. R. (1970A): Some Pseudotyrannochthoniine false scorpions from western **North America** (Chelonethida: Chthoniidae). — J. N. York ent. Soc., **78:** 38—51; New York. -o-
— (1973A): A new **cavernicolous** species of *Apochthonius* (Chelonethida, Chthoniidae) from the Western **United States** with special reference to **troglobitic tendencies** in the genus. — Trans. Amer. micr. Soc., **92:** 620—628; New Hampshire. -o-
— (1974A): A new **cavernicolous** species of *Mundochthonius* from the Eastern **United States** (Pseudoscorpionida, Chthoniidae). — J. Arachn., **2:** 1—4; Lubbock.
— (1977A): Some garypoid false scorpions from western **North America** (Pseudoscorpionida: Garypidae and Olpiidae). — J. Arachn., **5:** 113—132; Lubbock.
— (1978A): The family Pseudogarypidae (Pseudoscorpionida) in **North America** with comments on the genus *Neopseudogarypus* Morris from **Tasmania.** — J. Arachn., **6:** 81—104; Lubbock.
— (1978B): **Troglobitic tendencies** in pseudoscorpions of the genus *Pseudogarypus* (Pseudogarypidae). — Bulletin natn. speleol. Soc., **40:** 91; Huntsville. -o-
— (1979A): Pseudoscorpions of the family Cheliferidae from **Oregon** (Pseudoscorpionida, Cheliferoidea). — J. Arachn., **7:** 187—198; Lubbock.
Berg, C. (1893A): **Pseudoscorpionidenkniffe.** — Zool. Anz., **16:** 446—448; Leipzig.
Berger, E. W. (1905A): Habits and distribution of Pseudoscorpionidae, principally **Chelanops oblongus,** Say. — Ohio Natural., **6:** 407—419; Columbus.
— (1906A): A pseudoscorpion from **Guatemala.** — Ohio Natural., **6:** 489—491; Columbus.
Berland, L. (1925A): Note sur un Pseudoscorpionide vivant dans les **terriers de taupe:** *Chelifer (Chernes) falcomontanus* Haselhaus. — Bulletin Soc. ent. France, **30:** 212—216; Paris.
— (1932A): Les **Arachnides** (Scorpions, Araignées, etc.). — Encycl. Ent., (A) **16:** 1—485; Paris.
Bernard, H. (1893A): The **stigmata** of the Arachnida as a clue to their identity. — Nature, **49:** 68—69; London. -o-
— (1893B): Additional notes on the origin of the **tracheae** from setiparous glands. — Annals Mag. nat. Hist., (6) **11:** 24—28; London. -o-
— (1893C): Notes on some of the **digestive processes** in Arachnids. — J. r. micr. Soc., **4:** 427—443; London. -o-

— (1894A): Notes on the Chernetidae with special reference to the **vestigial stigmata,** and to a new form of trachea. — J. linn. Soc., **24:** 410—430; London. -o-

— (1894B): The **endosternite** of *Scorpio* compared with the homologous structures in other Arachnida. — Annals Mag. nat. Hist., (6) **13:** 18—26; London. -o-

BERON, P. (1968A): Etudes sur les Pseudoscorpions. I. Sur les espèces du sous-ordre Cheliferinea en **Bulgarie.** — Izv. zool. Inst. Sofia, **27:** 103—106; Sofia. -o- [bulgarisch]

BERON, P. & GUÉORGUIEV, V. (1967A): Essai sur la faune **cavernicole** de **Bulgarie.** 2. Résultats des recherches biospéologiques de 1961à 1965. — Izv. zool. Inst. Sofia, **24:** 151—212; Sofia. -o-

BERTKAU, P. (1891A): Zur **Entwicklungsgeschichte** der Pseudoskorpione. — Verh. naturh. Ver. Rheinl., **48:** 45—46; Bonn. -o-

BERTRAND, O. (1958A): Le peuplement **hivernal** des écorces de **platane.** — Annales Soc. hort. Hist. nat. Hérault, **4:** 205—210; Montpellier. -o-

BIGNOTTI, G. (1909A): Elenco dei Pseudoscorpioni trovati in **Italia** e loro distribuzione geografica. — Atti Soc. Natural. Modena, (4) **11:** 1—24; Modena. -o-

BISHOP, C. P. (1967A): The **cheliceral flagellum** of pseudoscorpions. — J. nat. Hist., **1:** 393—397; London.

BLATCHLEY, W. S. (1897A): **Indiana caves** and their fauna. — Annual Report, Dept. Geol. nat. Resources Indiana, **21:** 121—212; Indianapolis. -o-

BÖRNER, C. (1902A): **Arachnologische** Studien. (II & III). — Zool. Anz., **25:** 433—466; Leipzig.

— (1903A): Über die **Beingliederung** der Arthropoden. — SB. Ges. naturf. Fr. Berlin, **7:** 292—341; Berlin. -o-

— (1904A): Zur Klärung der **Beingliederung** der Ateloceraten. — Zool. Anz., **27:** 226—243; Leipzig.

— (1921A): Die **Gliedmassen** der Arthropoden. — *In:* LANG, A.: Handbuch der Morphologie der Wirbellosen Tiere, **4:** 649—694; Jena. -o-

BOISSIN, L. (1964A): Remarques sur la **morphologie** des adultes et des nymphes d'*Hysterochelifer meridianus* (L. Koch) (Arachnides, Pseudoscorpiones, Cheliferidae). — Bulletin Soc. zool. France, **89:** 650—669; Paris. -o-

— (1967A): **Cycle vital** d'*Hysterochelifer meridianus* (L. Koch) (Arachnide, Pseudoscorpion, Cheliferidae). Note préliminaire. — Revue Ecol. Biol. Sol, **4:** 479—487; Paris. -o-

— (1970A): Gamétogenèse au cours du développement **post-embryonnaire** et biologie de la **reproduction** chez *Hysterochelifer meridianus* (L. Koch) (Arachnides, Pseudoscorpions). — Thèse doctorat, université Montpellier, CNRS, AO/4242, 1—233; Montpellier.

— (1974A): Étude ultrastructurale de la **spermiogenèse** de *Garypus beauvoisi* (Sav.) (Arachnides, Pseudoscorpions). — Archives Zool. exp. gén., **115:** 169—184; Paris.

BOISSIN, L., BOUIX, G. & MAURAND, J. (1970A): Recherches histoliques et histochimiques sur le **tractus génital mâle** du Pseudoscorpion *Hysterochelifer meridianus* (L. Koch). — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **42:** 491—501; Paris.

BOISSIN, L. & CAZAL, M. (1969A): Étude du **système nerveux** et des **glandes endocrines** céphaliques de l'adulte femelle d'*Hysterochelifer meridianus* (L. Koch) (Arachnida, Pseudoscorpion, Cheliferidae). — Bulletin Soc. zool. France, **94:** 263—268; Paris. -o-

BOISSIN, L. & MANIER, J. F. (1966A): Spermatogenèse d'*Hysterochelifer meridianus* (L. Koch) (Arachnide, Pseudoscorpion, Cheliferidae). I. Étude **caryologique.** — Bulletin Soc. zool. France, **91:** 469—476; Paris. -o-

— (1966B): Spermatogenèse d'*Hysterochelifer meridianus* (L. Koch) (Arachnide, Pseudoscorpion, Cheliferidae). II. Étude de l'**évolution du chondriome.** — Bulletin Soc. zool. France, **91:** 697—706; Paris. -o-

— (1967A): Spermatogenèse d'*Hysterochelifer meridianus* (L. Koch) (Arachnide, Pseudoscorpion, Cheliferidae). III. Évolution de l'**appareil de Golgi.** — Bulletin Soc. zool. France, **92:** 705—712; Paris. -o-

— (1970A): **Ovogenèse** et **fécondation** chez *Hysterochelifer meridianus* (L. Koch) (Arachnides, Pseudoscorpions, Cheliferidae). — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **41** (Suppl. 1): 49—53; Paris.

BOLDORI, L. (1928A): Contributo alla conoscenza della fauna **cavernicola Lombarde.** — Memorie Soc. ent. Ital., **6:** 90—111; Genova. -o-

BOLIVAR Y PIELTAIN, C. (1924A): Estudios sobre *Obisium* (Pseudoscorpiones) **cavernicolas** de la rejion **vasca.** — Boletin Soc. Hist. nat. Españ., **24:** 101—104; Madrid. -o-

BORNEMISSZA, G. F. (1957A): An analysis of arthropod **succession** in **carrion** and the effect of its decomposition on the **soil fauna.** — Austral. J. Zool., **5:** 1—12; Melbourne.

BOUVIER, E. A. (1896A): Sur la ponte et le **développement** d'un Pseudoscorpionide, le *Garypus saxicola,* Waterhouse. — Bulletin Soc. ent. France, **1:** 304—307, 342—343; Paris.

BRACH, V. (1978A): **Social behavior** in the pseudoscorpion *Paratemnus elongatus* (Banks) (Pseudoscorpionida: Atemnidae). — Ins. soc., **25:** 3—11; Paris. -o-

BRISTOWE, W. S. (1931A): Notes on the biology of spiders. IV. Further notes on aquatic spiders, with a description of a new species of pseudoscorpion from **Singapore.** — Annals Mag. nat. Hist., (10) **8:** 457—465; London. -o-

— (1952A): The Arachnid fauna of the **Batu Caves** in **Malaya.** — Annals Mag. nat. Hist., (12) **5:** 697—707; London. -o-

BRITTEN, H. (1912A): The Arachnids (spiders, etc.) of **Cumberland.** — Trans. Carlisle nat. Hist. Soc., **2:** 30—65; Carlisle. -o-

BROWNING, E. (1956A): On a collection of Arachnida and Myriapoda from **Jersey,** Channel Islands, with a check list of the Araneae. — Bulletin Soc. Jersiaise, **16:** 377—394; Jersey. -o-

BRUNTZ, L. (1903A): Contribution à l'étude de l'**excrétion** chez les Arthropodes. Arachnida. — Arch. Biol., **20:** 359—395; Paris. -o-

BURR, A. (1919A): **Epizoisme** des Pseudoscorpions. — Bulletin Assoc. phil. Alsace-Lorraine, **6:** 24—26; Straßburg. -o-

BUTTERFIELD, W. R. (1908A): A preliminary list of the false-scorpions (Chernetidae) of the **Hastings** district. — Hastings E. Suss. Natural., **1:** 111—114; Hastings. -o-

C

CALLAINI, G. (1979A): Osservazioni su alcuni Pseudoscorpioni delle **Isole Eolie.** — Redia, **62:** 129—145; Firenze.

CAMBRIDGE, O. P. (1892A): On the **British** species of Chernetidae or False Scorpions. — Proc. Dorset nat. Hist. Club, **13:** 199—231; Sherborne. -o-

— (1892B): New and obscure **British** spiders. — Annals Mag. nat. Hist., (6) **10:** 384—397; London. -o-

CAPLIN, G. (1974A): General **physiology** of some **British** pseudoscorpions in relation to feeding and environmental factors. — Ph. D. Thesis, University of Manchester, 1—509; Manchester. -o-

CAPORIACCO, L. (1923A): Una nuova specie di Chernetidae **italiano.** — Bolettino Soc. ent. Ital., **55:** 131—134; Firenze. -o-

— (1928A): Aracnidi di **Giarabub** e di **Porto Bardia.** — Annali Mus. Stor. nat. Genova, **53:** 77—107; Genova. -o-

— (1929A): Aracnidi delle **Canarie.** — Memorie Soc. ent. Ital., **6:** 240—241; Genova. -o-

— (1936A): Saggio sulla fauna aracnologica del **Casentino,** Val d'**Arno** Superiore e Alta Val **Tiberina.** — Festschr. EMBRIK STRAND, **1:** 326—369; Riga.

— (1937A): Aracnidi **cavernicoli** e **lucifugi** di **Postumia.** — Grotte d'Italia, (2) **2:** 1—8; Trieste. -o-

— (1940A): Arachniden aus der Provinz **Verona** (Norditalien). — Fol. zool. hydrobiol., **10:** 1—37; Riga.

— (1947A): Seconda nota su Aracnidi **cavernicoli Veronesi.** — Memorie Mus. Stor. nat. Verona, **1:** 131—140; Verona. -o-

— (1947B): Diagnosi preliminari di specie nuove di Aracnidi della **Guiana Britannica** raccolte dai professori BECCARI e ROMITI. — Monit. zool. Ital., **56:** 20—34; Firenze. -o-

— (1948A): L'Aracnofauna di **Rodi.** — Redia, **33:** 27—75; Firenze.

— (1948B): Alcuni Aracnidi **cavernicoli** di **Toscana.** — Acta pontif. Acad. Sci., **11:** 251—258; Vaticano. -o-

— (1949A): Aracnidi della Colonia del **Kenya** raccolti da TOSCHI e MENEGHETTI negli anni 1944—1946. — Comment. pontif. Acad. Sci., **13:** 309—492; Vaticano. -o-
— (1949B): Raccolte faunistiche della **grotta** della Spipola (**Bologna**). — Comment. pontif. Acad. Sci., **13:** 493—527; Vaticano. -o-
— (1949C): L'aracnofauna della **Romagna** in base alle raccolte ZANGHERI. — Redia, **34:** 237—288; Firenze.
— (1949D): Alcuni Aracnidi **albanesi.** — Atti Mus. civ. Trieste, **17:** 122—125; Trieste.
— (1949E): Una piccola raccolta aracnologica dei monti di **Calabria.** — Atti. Mus. civ. Trieste, **17:** 132—136; Trieste.
— (1949F): Aracnidi della **Venezia Giulia.** — Atti Mus. civ. Trieste, **17:** 137—151; Trieste.
— (1949G): Seconda nota su Aracnidi **cavernicoli Pugliesi.** — Memorie Mus. Stor. nat. Verona, **2:** 1—5; Verona. -o-
— (1950A): Gli Aracnidi della laguna di **Venezia** - II nota. — Bollettino Soc. Stor. nat. Venezia, **5:** 114—140; Venezia. -o-
— (1951A): Studi sugli Aracnidi del **Venezuela** raccolti dalla Sezioe di Biologia (Universitá Centrale del Venezuela). 1 Parte: Scorpiones, Opiliones, Solifuga y Chernetes. — Acta Biol. Venezuelica, **1:** 1—46; Caracas.
— (1951B): Una raccolta di Aracnidi **Umbri.** — Annali Mus. Stor. nat. Genova, **64:** 62—84; Genova. -o-
— (1951C): Aracnidi **cavernicoli Liguri.** — Annali Mus. Stor. nat. Genova, **64:** 101—110; Genova. -o-
— (1952A): Aracnidi **cavernicoli** del **Trentino.** — Bollettino Mus. Ist. Genova, **24:** 55—62; Genova.
— (1952B): Aracnidi della **grotta** di Agnano (Ostuni, **Puglie**). — Bollettino Mus. Ist. Genova, **24:** 63—65; Genova.
— (1953A): Aracnidi **Pugliesi** raccolti dai signori CONCI, GIORDANI-SOIKA, GRIDELLI, RUFFO e dall'Autore. — Memorie Biogeogr. adriat., **2:** 63—94; Venezia.
— (1953B): Aracnidi **cavernicoli Pugliesi.** — Memorie Biogeogr. adriat., **2:** 95—101; Venezia.
CARPENTER, G. (1903A): On the **relationship** between **classes** of Arthropoda. — Proc. r. Irish Acad., (III, B) **14:** 320—360; Dublin. -o-
CARPENTER, G. & EVANS, W. (1895A): A list of Phalangidea (Harvestmen) and Chernetidea (False scorpions) collected in the neighbourhood of **Edinburgh.** — Proc. r. Soc. Edinburgh, **13:** 114—122; Edinburgh. -o-
— (1899A): Additional records of spiders and other Arachnids from the **Edinburgh** district (second instalment). — Proc. r. Soc. Edinburgh, **14:** 168—181; Edinburgh. -o-
CARTER, H. (1963A): Pseudoscorpiones of the **Henley** area. — Reading Natural., **15:** 29; Reading. -o-
CARUSO, D. & COSTA, G. (1978A): Ricerche faunistiche ed ecologiche sulle grotte di Sicilia. VI. Fauna **cavernicola di Sicilia** (Catalogo ragionato). — Animalia, **5:** 423—513; Catania.
CASTRI, V.: Siehe VITALI DI CASTRI, V.
CECCONI, G. (1908A): Contributo alla fauna delle **Isole Tremiti.** — Bollettino Mus. Zool. Anat. Torino, **23** (583): 1—53; Torino. -o-
CEKALOVIC, K. T. (1976A): Catalogo de los Arachnida: Scorpiones, Pseudoscorpiones, Opiliones, Acari, Araneae y Solifugae de la XII region de **Chile** magallanes incluyendo la **antartica** chilena (Chile). — Gayana Zool., **37:** 3—108; Concepción. -o-
CERRUTI, M. (1968A): Materiali per un primo elenco degli Artropodi **speleolii** della **Sardegna.** — Fragm. ent., **5:** 207—257; Roma.
CHAMBERLIN, J. C. (1921A): Notes on the genus *Garypus* in **North America** (Pseudoscorpionida-Cheliferidae). — Canad. Entomol., **53:** 186—191; Toronto.
— (1923A): The genus **Pseudogarypus** Ellingsen (Pseudoscorpionida-Feaellidae). — Ent. News, **34:** 146—149, 161—166; Philadelphia.
— (1923B): On two species of Pseudoscorpions from **Chile** with a note on one from **Sumatra.** — Revista Chilena Hist. nat., **27:** 185—192; Valparaiso. -o-

— (1923C): New and little known Pseudoscorpions, principally from the islands and adjacent shores of the Gulf of **California.** — Proc. Calif. Acad. Sci., (4) **12:** 353—387; San Francisco.
— (1924A): Preliminary note upon the Pseudoscorpions as a **venomous** order of the Arachnida. — Ent. News, **35:** 205—209; Philadelphia.
— (1924B): The **Cheiridiinae** of **North America** (Arachnida-Pseudoscorpionida). — Pan-Pacific Entomol., **1:** 32—40; San Francisco.
— (1924C): *Hesperochernes laurae,* a new species of false scorpion from **California** inhabiting the nest of **Vespa.** — Pan-Pacific Entomol., **1:** 89—92; San Francisco.
— (1924D): Giant *Garypus* of the Gulf of **California.** — Nature Mag., **2:** 171—172, 175; Washington.
— (1925A): On a collection of Pseudoscorpions from the **stomach contents of toads.** — Univ. Calif. Publ. Ent., **3:** 327—332; Berkeley.
— (1925B): Notes on the status of **genera** in the Chelonethid family **Chthoniidae** together with a description of a new genus and species from **New Zealand.** — Vidensk. Meddel. Dansk naturh. Foren., **81:** 333—338; København.
— (1929A): *Dasychernes inquilinus* from the nest of Meliponine bees in **Colombia.** — Ent. News, **40:** 49—51; Philadelphia.
— (1929B): The genus **Pseudochthonius** Balzan (Arachnida-Chelonethida). — Bulletin Soc. zool. France, **54:** 173—179; Paris.
— (1929C): On some false scorpions of the suborder **Heterosphyronida** (Arachnida-Chelonethida). — Canad. Entomol., **61:** 152—155; Toronto.
— (1929D): *Dinocheirus tenoch,* an hitherto undescribed genus and species of False Scorpion from **Mexico** (Arachnida-Chelonethida). — Pan-Pacific Entomol., **5:** 171—173; San Francisco.
— (1929E): A synoptic classification of the false scorpions or chela-spinners, with a report on a cosmopolitan collection of the same. — Part I. The **Heterosphyronida** (Chthoniidae) (Arachnida-Chelonethida). — Annals Mag. nat. Hist., (10) **4:** 50—80; London.
— (1930A): A synoptic classification of the false scorpions or chela-spinners, with a report on a cosmopolitan collection of the same. — Part II. The **Diplosphyronida** (Arachnida-Chelonethida). — Annals Mag. nat. Hist., (10) **5:** 1—48, 585—620; London.
— (1931A): The Arachnid order **Chelonethida.** — Stanford Univ. Publ., (Biol. Sci.) **7:** 1—284; Stanford.
— (1931B): *Parachernes ronnaii,* a new genus and species of false scorpion from **Brazil** (Arachnida-Chelonethida). — Ent. News, **42:** 192—195; Philadelphia.
— (1931C+1932A): A synoptic revision of the **generic classification** of the Chelonethid family **Cheliferidae** Simon (Arachnida). — Canad. Entomol., **63:** 289—294 (1931), **64:** 17—21, 35—39 (1932); Toronto.
— (1932B): On some false scorpions of the superfamily **Cheiridioidea.** — Pan-Pacific Entomol., **8:** 137—144; San Francisco.
— (1933A): Some false scorpions of the atemnid subfamily **Miratemninae** (Arachnida-Chelonethida). — Annals ent. Soc. Amer., **26:** 262—269; Columbus.
— (1934A): On two species of false scorpions collected by **birds** in **Montana,** with notes on the genus *Dinocheirus* (Arachnida-Chelonethida). — Pan-Pacific Entomol., **10:** 125—132; San Francisco.
— (1934B): Check list of the False Scorpions of **Oceania.** — Occ. Pap. Bishop Mus., **10:** 1—14; Honolulu. -o-
— (1935A): A new species of false scorpion *(Hesperochernes)* from a **bird's nest** in **Montana.** — Pan-Pacific Entomol., **11:** 37—39; San Francisco.
— (1935B): **Chelonethida.** — *In:* PRATT, H.: A manual of the common invertebrate animals, 477—481; Philadelphia.
— (1938A): New and little-known False-Scorpions from the **Pacific** and elsewhere (Arachnida-Chelonethida). — Annals Mag. nat. Hist., (11) **2:** 259—285; London.
— (1938B): A new genus and three new species of false scorpions from **Yucatan caves** (Arachnida-Chelonethida). — Publ. Carnegie Inst., **491:** 109—121; Washington.
— (1939A): **Tahitian** and other records of *Haplochernes funafutensis* (With). — Bulletin Bishop Mus., **142:** 203—205; Honolulu. -o-

— (1939B): New and little-known False Scorpions from the **Marquesas Islands.** — Bulletin Bishop Mus., **142:** 207—215; Honolulu. -o-
— (1943A): The taxonomy of the False Scorpion genus **Synsphyronus** with remarks on the sporadic loss of **stability** in generally constant **morphological characters.** — Annals ent. Soc. Amer., **36:** 486—500; Columbus.
— (1946A): The genera and species of the **Hyidae.** — Bulletin Univ. Utah, (Biol. Ser.) **37** (6): 1—16; Salt Lake City. -o-
— (1947A): The **Vachoniidae** — a new family of false scorpions. — Bulletin Univ. Utah, (Biol. Ser.) **38** (7): 1—15; Salt Lake City. -o-
— (1947B): Three new species of False Scorpions from the **Islands** of **Guam.** — Occ. Pap. Bishop Mus., **18** (20): 305—316; Honolulu. -o-
— (1949A): **New** and little-known false scorpions from various parts of the **world** (Arachnida, Chelonethida), with notes on **structural abnormalities** in two species. — Amer. Mus. Nov., **1430:** 1—57; New York.
— (1952A): New and little-known false scorpions (Arachnida, Chelonethida) from Monterey County, **California.** — Bulletin Amer. Mus. nat. Hist., **99:** 259—312; New York. -o-
— (1962A): New and little-known false scorpions, principally from **caves,** belonging to the families **Chthoniidae** and **Neobisiidae** (Arachnida, Chelonethida). — Bulletin Amer. Mus. nat. Hist., **123:** 299—352; New York.
Chamberlin, J. C. & Chamberlin, R. V. (1945A): The genera and species of the **Tridenchthoniidae** (Dithidae), a family of the Arachnid order Chelonethida. — Bulletin Univ. Utah, (Biol. Ser.) **35:** 1—68; Salt Lake City. -o-
Chamberlin, J. C. & Malcolm, D. R. (1960A): The occurrence of false scorpions in caves with special reference to **cavernicolous adaptation** and to cave species in the **North American** fauna (Arachnida-Chelonethida). — Amer. Midland Natural., **64:** 105—115; Notre Dame.
Chamberlin, R. V. (1925A): Diagnoses on new **American** Arachnida. — Bulletin Mus. comp. Zool. Harvard, **67:** 209—248; Cambridge.
Cirdei, F., Bulimar, F. & Malcoci, E. (1967A): Contributii la studiul pseudoscorpionidelor (ord. Pseudoscorpionidea) din **Moldova** (Masivul Repedea). — Analele stiint. Univ. „Al I Cuza", (NS, 2, Biol.) **13:** 237—242; Iaşi. -o-
— (1970A): Beiträge zur Kenntnis der Pseudoscorpioniden (Ord. Pseudoscorpionidea) aus den **Ostkarpathen** (Rarău-Gebirge). — Comunicări Zool. Bucuresti, **9:** 7—16; Bucuresti. -o-
Cirdei, F. & Gutu, E. (1959A): Contributions à la connaissance de la faune des Pseudoscorpionides de **Moldavie** et de **Maramures.** — Studii Cercet. stiint. Iaşi, (Biol. stiint. agric.) **10:** 1—11; Iaşi. -o- [rumänisch]
Claude-Joseph, H. (1928A): Observaciones sobre el **Chelanops** *coecus* Gerv. — Revista Chilena Hist. nat., **31:** 53—56; Valparaiso. -o-
Cloudsley-Thompson, J. L. (1956A): Notes on Arachnida, 25. — An unusual case of **phoresy** by false-scorpions. — Entomol. monthly Mag., **92:** 71; London.
— (1958A): **Spiders,** scorpions, centipedes and mites. — 1—228; New York (Pergamon).
— (1958B): The **behaviour** of false-scorpions. — Natural. London, **866:** 94—95; London. -o-
— (1959A): Notes on Arachnida, 33. — The Fauna of Spaunton Moor, **Yorkshire,** and of the Galloway Hills. — Entomol. monthly Mag., **95:** 179; London.
— (1960A): Some aspects of the fauna of the **coastal dunes** of the **Bay** of **Biscay.** — Entomol. monthly Mag., **96:** 49—53; London.
Cockerell, T. D. A. (1917A): Arthropods in Burmese **Amber.** — Amer. J. Sci., (4) **44:** 360—368; New Haven.
— (1920A): **Fossil** Arthropods in the British Museum. — Annals Mag. nat. Hist., (9) **5:** 273—279; London.
Comstock, J. H. (1948A): The **Spider** Book. — 1—729; Ithaca, New York.
Conci, C. (1951A): Contributo alla conoscenza della **speleofauna** della **Venezia Tridentina.** — Memorie Soc. ent. Ital., **30:** 5—76; Genova.

COOLIDGE, K. R. (1908A): A list of the **North American** Pseudoscorpionida. — Psyche, **15:** 108—114; Cambridge.

COOREMAN, J. C. (1946A): Note sur les pseudoscorpions de la faune **Belge.** — Bulletin Mus. Hist. nat. Belg., **22** (2): 1—8; Bruxelles. -o-

— (1947A): *Chernes lasiophilus* n. sp., Chélonèthe **myrmécophile** de **Belgique.** — Bulletin Mus. Hist. nat. Belg., **23** (28): 1—6; Bruxelles.

COSTANTINI, G. P. (1976A): Gli scorpioni e pseudoscorpioni della provincia di **Brescia.** — Natura Bresciana, **13:** 121—124; Brescia.

CROCKER, J. (1978A): Introduction to **false scorpions.** — Brit. arachn. Soc., Secret. News Letter, **21:** 4—9; London.

ĆURČIĆ, B. P. M. (1972A): Un Pseudoscorpion **cavernicole** nouveau pour la péninsule des **Balkans:** *Chthonius (C.) bogovinae* n. sp. (Chthoniidae, Pseudoscorpiones). — Annales Spéléol., **27:** 341—350; Nîmes. -o-

— (1972B): Deux nouveaux Pseudoscorpions habitant des localités **souterraines** de la Péninsule **balkanique:** *Chthonius caecus iugoslavicus* n. ssp. et *Chthonius bogovinae latidentatus* n. ssp. — Bulletin Mus. Hist. nat., (B) **27:** 125—142; Beograd.

— (1972C): Nouveaux Pseudoscorpions **cavernicoles** de la **Serbie** et de la **Macédoine.** — Acta Mus. Macéd. Sci. nat., **12:** 141—161; Skoplje.

— (1972D): *Pselaphochernes hadzii,* nouveau Pseudoscorpion des montagnes du sud-est de la **Bosnie.** — Razprave Dissertationes, **15:** 77—94; Ljubljana.

— (1972E): *Neobisium (Blothrus) stankovići,* nouvelle espèce de Pseudoscorpions **cavernicoles** de la **Serbie** orientale. — Fragm. Balcanica, **9:** 85—96; Skoplje.

— (1973A): Le sous-genre **Globochthonius** Beier 1931 dans la Méditerranée nord-occidentale: *Chthonius (G.) globifer* Simon 1879 (Chthoniidae, Pseudoscorpiones, Arachnida). — Wiss. Mitt. Bosn.-Herzeg. Landesmus., **3:** 77—84; Sarajevo.

— (1973B): Les voies de l'évolution morphologique des Pseudoscorpions méditerranéens. I. Le sous-genre **Globochthonius** Beier, 1931 (Chthoniidae, Pseudoscorpiones). — Proc. 6th int. Congr. Speleol., **5:** 47—49; Olomouc.

— (1973C): A new **cavernicolous** species of the Pseudoscorpion genus *Roncus* L. Koch, 1873 (Neobisiidae, Pseudoscorpiones) from the **Balkan** Peninsula. — Int. J. Speleol., **5:** 127—134; Amsterdam.

— (1974A): Podrod **Globochthonius** Beier, 1931 (Chthoniidae, Pseudoscorpiones): taksonomska razmatranja i biogeografske implikacije. — Glas SANU Beograd, Prir.-mat. nauke, **289** (36): 105—112; Beograd. -o-

— (1974B): Pseudoscorpions **cavernicoles** de la **Macédoine.** — Int. J. Speleol., **6:** 193—215; Amsterdam.

— (1974C): Arachnoidea-**Pseudoscorpiones.** — Catalogus faunae Jugoslaviae, 3 (4): 1—36; Ljubljana.

— (1975A): **Répartition** de quelques pseudoscorpions et les changements paléogéographiques dans la **région méditerranéenne.** — Bulletin Mus. Hist. nat., (B) **30:** 135—142; Beograd.

— (1975B): **Balkanoroncus** (Arachnida, Pseudoscorpiones, Neobisiidae), a new genus of pseudoscorpions based on *Roncus bureschi* Hadži, 1939. — Bulletin Mus. Hist. nat., (B) **30:** 143—145; Beograd.

— (1976A): *Acanthocreagris ludiviri* (Neobisiidae, Pseudoscorpiones, Arachnida), a new species of false scorpions from **Serbia.** — Bulletin Mus. Hist. nat., (B) **31:** 159—168; Beograd.

— (1976B): Une contribution à la connaissance de la faune des pseudoscorpions en **Serbie.** — Bulletin Mus. Hist. nat., (B) **31:** 169—184; Beograd.

— (1976C): Le sous-genre **Globochthonius** Beier, 1931 (Chthoniidae: Pseudoscorpiones): Considérations taxonomiques et implications biogéographiques. — Acad. Serbe Sci. Arts, Bulletin Cl. Sci. nat. math., **514** (14): 21—27; Beograd. -o-

— (1977A): Uporedno-morfoloska obeležja — njihov značaj i primena u klasifikaciji taksona porodice **Neobisiidae** (Pseudoscorpiones, Arachnida). — Ph. D. Thesis, Universität Beograd, 1—186; Beograd. -o-

— (1977B): Certains criteria d'identification des rapports de parenté entre les **genres** de la famille des **Neobisiidae** (Pseudoscorpiones, Arachnida). — Proc. 7th int. Congr. Speleol., **1977:** 134—136; Sheffield.
— (1978A): Criteria for determining affinity within groups of **genera** and gaps between groups of genera in the family **Neobisiidae** (Pseudoscorpiones). — Symp. zool. Soc. London, **42:** 503; London.
— (1978B): On the affinity within and between groups of **genera** of **Neobisiidae** (Pseudoscorpiones, Arachnida). — First Europ. Congr. Ent. (ECE), **1978:** 15; Reading.
— (1978C): **Cavernicole** pseudoscorpions from **Bulgaria.** — Bulletin Mus. Hist. nat., (B) **33:** 119—142; Beograd.
— (1978D): *Tuberocreagris,* a **new genus** of pseudoscorpions from the **United States** (Arachnida, Pseudoscorpiones, Neobisiidae). — Fragm. Balcanica, **10:** 111—121; Skoplje.
— (1980A): A new species of cave-dwelling pseudoscorpion from **Serbia** (Arachnida: Pseudoscorpiones: Neobisiidae). — Senckenbergiana biol., **60:** 249—254; Frankfurt.
— (1980B): Accidental and **teratological** changes in the family Neobisiidae (Pseudoscorpiones, Arachnida). — Bulletin Brit. arachn. Soc., **5:** 9—15; London.

D

Daday, E. (1896A): **Pseudoscorpiones** and Opiliones. — Fauna Regni Hungariae, **3:** 6; Budapest. -o-
— (1897A): Pseudoscorpiones e **Nova Guinea** (Ujguineai Alskorpiók). — Term. Füzetek, **20:** 475—480; Budapest. -o-
Daiber, M. (1921A): **Arachnoidea.** — *In:* Lang, A.: Handbuch der Morphologie der Wirbellosen Tiere, **4:** 269—350; Jena.
Dartnall, A. J. (1970A): Some **Tasmanian Chthoniid** pseudoscorpions. — Pap. Proc. r. Soc. Tasmania, **104:** 65—68; Hobart.
Decou, A. & Decou, V. (1964A): Recherches sur la synusie du guano des **grottes** d'Olténie et du Banat (**Roumanie**) (Note preliminaire). — Annales Spéléol., **19:** 781—797; Nîmes. -o-
Delany, M. J. (1960A): The food and **feeding habits** of some heathdwelling invertebrates. — Proc. zool. Soc.London, **135:** 303—311; London. -o-
Demoor, J. (1891A): Recherches sur la **marche** des Insectes et des Arachnides. — Arch. Néerl. Biol., **10:** 567—608; Gent. -o-
Distant, W. L. (1908A): Curious **habits** of a *Chelifer.* — Zoologist, **12:** 77—78; London. -o-
Donisthorpe, H. (1902A): Notes on the **British myrmicophilous** fauna (excl. Coleoptera). — Entomol. Rec., **14:** 14—18, 37—40, 67—70; London. -o-
— (1907A): **Myrmecophilous** notes for 1907. — Entomol. Rec., **19:** 254—256; London. -o-
— (1908A): **Myrmecophilous** notes for 1908. — Entomol. Rec., **20:** 281—284; London. -o-
— (1909A): **Myrmecophilous** notes for 1909. — Entomol. Rec., **21:** 257—259, 287—291; London. -o-
— (1910A): On the founding of nests by ants; and a few notes on **Myrmecophiles.** — Entomol. Rec., **22:** 82—85; London. -o-
— (1926A): A further study of the habits of *Acanthomyops (Donisthorpea) brunneus* Latr., and the **Myrmecophiles** inhabiting its nest. — Entomol. Rec., **38:** 52—55; London. -o-
Dowdy, W. W. (1955A): An hibernal study of Arthropoda with reference to **hibernation.** — Annals ent. Soc. Amer., **48:** 76—83; Columbus.
Drift, J. (1951A): Analysis of the animal **community** in a beech **forest floor.** — Meded. Inst. Togepast Biol. Onderz., **9:** 1—168; Arnhem. -o-
— (1963A): A comparative study of the **soil fauna** in forests and cultivated land on sandy soils in **Suriname.** — Natuurwet. Stud. Suriname, **32:** 1—42; Utrecht. -o-
Drogla, R. (1977A): Zur Pseudoskorpion-Fauna des Naturschutzgebietes „**Tiefental**". — Veröff. Mus. Westlausitz, **1:** 87—90; Kamenz. -o-
Dumitresco, M. & Orghidan, T. (1964A): Contribution à la connaissance des Pseudoscorpions de la **Dobroudja.** — Annales Spéléol., **19:** 599—630; Nîmes. -o-

— (1966A): Quelques observations sur l'écologie des pseudoscorpions vivant dans les **lithoclases** (Arach., Chelonethi). — Senckenbergiana biol., **47:** 81—83; Frankfurt.
— (1969A): Sur deux espèces nouvelles de Pseudoscorpions (Arachnides) **lithoclasicoles** de **Roumanie:** *Diplotemnus vachoni* (Atemnidae) et *Dactylochelifer marlausicolus.* — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **41:** 675—687; Paris.
— (1970A): Cycle du **développement** de *Diplotemnus vachoni* Dumitrescu et Orghidan 1969, appartenant à la nouvelle famille des Miratemnidae (Arachnides, Pseudoscorpions). — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **41** (Suppl. 1): 128—134; Paris.
— (1970B): Contribution à la connaissance des pseudoscorpions **souterrains** de **Roumanie.** — Trav. Inst. Spéléol. „E. Racovitza", **9:** 97—111; Bucuresti. -o-
— (1977A): Pseudoscorpions de **Cuba.** — Résultats Exp. biospéol. cubano-roumaines Cuba, **2:** 99—122; Bucuresti. -o-

E

El-Kifl, A. H. (1969A): The **soil** Arachnoidea of a farm at **Giza,** U.A.R. — Bulletin Soc. ent. Egypte, **52:** 413—428; Cairo.
Ellingsen, E. (1895A): Description d'une **espèce nouvelle** de l'ordre des Chérnètes. — Bulletin Soc. zool. France, **20:** 137—138; Paris. -o-
— (1897A): **Norske** Pseudoscorpioner. — Forh. Selsk. Christiania, **1896** (5): 1—21; Christiania. -o-
— (1901A): Sur une espèce nouvelle d'**Ideobisium,** genre des pseudoscorpions, de l'**Europe.** — Bulletin Soc. zool. France, **26:** 86—89; Paris. -o-
— (1901B): Sur deux espèces de pseudoscorpions de l'**Asie.** — Bulletin Soc. zool. France, **26:** 205—209; Paris. -o-
— (1902A): Sur la faune de pseudoscorpions de l'**Équateur.** — Mémoires Soc. zool. France, **15:** 146—168; Paris.
— (1903A): **Norske** Pseudoscorpioner, II. — Forh. Selsk. Christiania, **1903** (5): 1—18; Christiania.
— (1904A): On some pseudoscorpions from **Patagonia** collected by Dr. Filippo Silvestri. — Bollettino Mus. Zool. Anat. Torino, **19** (480): 1—7; Torino. -o-
— (1905A): On a pseudoscorpion from **Congo.** — Bollettino Mus. Zool. Anat. Torino, **20** (496): 1—3; Torino. -o-
— (1905B): Viaggio del Dr. Enrico Festa nell'**Ecuador** e regioni vicine. XXIX. Pseudoscorpiones. — Bollettino Mus. Zool. Anat. Torino, **20** (497): 1—3; Torino. -o-
— (1905C): Pseudoscorpions from **South America** collected by Dr. A. Borelli, A. Bertoni de Winkelried, and Professor Goeldi. — Bollettino Mus. Zool. Anat. Torino, **20** (500): 1—17; Torino. -o-
— (1905D): Pseudoscorpions from **Italy** and Southern **France** conserved in the R. Museo Zoologico in Torino. — Bollettino Mus. Zool. Anat. Torino, **20** (503): 1—13; Torino. -o-
— (1905E): On some pseudoscorpions from **South America** in the collection of Professor F. Silvestri. — Zool. Anz., **29:** 323—328; Leipzig. -o-
— (1906A): Report on the pseudoscorpions of the **Guinea Coast** (Africa) collected by Leonardo Fea. — Annali Mus. Stor. nat. Genova, (3a) **2:** 243—265; Genova. -o-
— (1907A): On some pseudoscorpions from **Japan** collected by Hans Sauter. — Nyt Mag. Naturv., **45:** 1—17; Christiana. -o-
— (1907B): Über einige Pseudoskorpione aus **Deutsch-Ostafrika.** — Zool. Anz., **32:** 28—30; Leipzig.
— (1907C): Notes on pseudoscorpions, **British** and **Foreign.** — J. Quekett Club, (2) **10:** 155—172; London. -o-
— (1908A): Notes on **pseudoscorpions.** — Annali Mus. Stor. nat. Genova, (3a) **3:** 668—670; Genova. -o-
— (1908B): Two **Canadian** species of pseudoscorpions. — Canad. Entomol., **40:** 163; Toronto. -o-
— (1908C): **Biospélologica.** VII. **Pseudoscorpiones** (seconde série). — Arch. Zool. exp. gén., (4) **8:** 415—420; Paris. -o-

— (1908D): Pseudoscorpiones aus **Madagaskar.** — Zool. Jb. Syst., **26:** 487—488; Jena. -o-
— (1908E): Über Pseudoskorpione aus **West-Deutschland.** — SB nat. Ver. preuß. Rheinl.-Westf., **1908:** 69—70; Bonn. -o-
— (1909A): Pseudoscorpiones von **Süd-Afrika** und einigen Inseln gesammelt bei der Deutschen Südpolar-Expedition. — Dtsch. Südp.-Exp., **10** (Zoologie II): 596; Berlin. -o-
— (1909B): On some **North American** Pseudoscorpions collected by Dr. F. Silvestri. — Bollettino Labor. Zool. Portici, **3:** 216—221; Portici. -o-
— (1909C): Contributions to the knowledge of the **Pseudoscorpions** from material belonging to the Museo Civico in Genova. — Annali Mus. Stor. nat. Genova, (3a) **4:** 205—220; Genova. -o-
— (1910A): Die **Pseudoskorpione** des Berliner Museums. — Mitt. zool. Mus. Berlin, **4:** 355—423; Berlin.
— (1910B): **Pseudoskorpione** und Myriopoden des Naturhistorischen Museums der Stadt Wiesbaden. — Jb. Ver. Naturk. Nassau, **63:** 62—65; Wiesbaden.
— (1910C): Myriopoda und Pseudoscorpiones, neue Beiträge zur Arthropoden-Fauna **Norwegens.** — Nyt Mag. Naturv., **48:** 344—348; Christiana. -o-
— (1910D): Pseudoscorpions from **Uganda** collected by Dr. E. Bayon. — Annali Mus. Stor. nat. Genova, (3a) **4:** 536—538; Genova. -o-
— (1911A): Pseudoscorpions from **Sumatra.** — Annali Mus. Stor. nat. Genova, (3a) **5:** 34—40; Genova. -o-
— (1911B): Pseudoscorpions collected by L. Fea in **Burma.** — Annali Mus. Stor. nat. Genova, (3a) **5:** 141—144; Genova. -o-
— (1911C): Pseudoscorpionina. — *In:* Le Roi, O.: Zur Fauna des **Vereinsgebietes.** — Ber. bot. zool. Ver. Rheinl.-Westf., **1911:** 173—174; Bonn.
— (1912A): The Pseudoscorpions of **South Africa.** Based on the collections of the South African Museum, Cape Town. — Annals S. Afr. Mus., **10:** 75—128; Cape Town. -o-
— (1912B): **Pseudoscorpiones** III. (**Biospeologica** 26). — Arch. Zool. exp. gén., (5) **10:** 163—175; Paris. -o-
— (1912C): Pseudoscorpions from **Formosa.** I. — Nyt Mag. Naturv., **50:** 121—128; Christiana. -o-
— (1913A): Note on some **Pseudoscorpions** in the British Museum. — Annals Mag. nat. Hist., (8) **11:** 451—455; London. -o-
— (1913B): **Chelifera,** zoological results of the Abor expedition. — Rec. Ind. Mus., **8:** 127; Calcutta. -o-
— (1914A): On the **Pseudoscorpions** of the Indian Museum, Calcutta. — Rec. Ind. Mus., **10:** 1—14; Calcutta. -o-
Estany, J. (1977A): Sobre una población **trogloxena** de *Allochernes masi* Navàs (Arachnida, Pseudoscorpionida). — Comun. 6e Simp. Espeleol., **1977:** 149—152; Terassa.
— (1977B): Sobre algunos pseudoscorpiones de las islas **Baleares.** — Publ. Dept. Zool., **2:** 29—33; Barcelona.
— (1978A): Sobre algunos Neobisiidae **cavernicolas** del **Pais Valenciano.** — Speleon, **24:** 33—37; Oviedo.
— (1979A): A propos de quelques pseudoscorpions des îles **Canaries.** — Revue arachn., **2:** 221—223; Paris.
— (1979B): Sobre la presencia de *Rhacochelifer maculatus* L. Koch (Arachnida, Pseudoscorpionida) en Cataluña. — Publ. Dept. Zool., **4:** 47—50; Barcelona.
— (1980A): Quelques remarques à propos de *Larca* **hispanica** Beier et *Larca* **spelaea** Beier (Pseudoscorpionida, Garypidae). — C. R. Ve Coll. Arachn., **1979:** 65—70; Barcelona.
Evans, G. O. & Browning, E. (1954A): Synopsis of the **British** Fauna, 10. Pseudoscorpiones. — Linnean Society, **10:** 1—23; London. -o-
Evans, W. (1901A): *Roncus cambridgei* and other Chernetids in **Scotland.** — Annals Scott. nat. Hist., **10:** 53—54; Edinburgh. -o-
— (1901B): *Chthonius tetrachelatus* and other Chernetids in **Scotland.** — Annals Scott. nat. Hist., **10:** 241; Edinburgh. -o-
— (1903A): *Chelifer (Chernes) tullgreni* Strand in **Scotland.** — Annals Scott. nat. Hist., **12:** 120—121; Edinburgh. -o-

— (1903B): *Chernes* **dubius** Cambr. (= *C.* **tullgreni** Strand). — Annals Scott. nat. Hist., **12:** 249—250; Edinburgh. -o-

EWING, H. E. (1911A): Notes on pseudoscorpions; a study on the **variations** of our common species, *Chelifer cancroides* Linn., with systematic notes on other species. — J. N. York ent. Soc., **19:** 65—81; New York. -o-

— (1928A): The **legs** and leg-bearing segments of some primitive Arthropod groups, with notes on **leg-segmentation** in the Arachnida. — Smithson. misc. Coll., **80** (11): 1—41; Washington. -o-

F

FAGE, L. (1933A): Les Arachnides **cavernicoles** de **Belgique.** — Bulletin Soc. ent. France, **38:** 53—56; Paris.

FAHRINGER, J. (1925A): Beobachtungen über einige **Bewohner** von **Bienenstöcken.** 1. Bücherskorpione. — Bienenvater, **57:** 83—84; Wien. -o-

FALCONER, W. (1916A): The harvestmen and pseudoscorpions of Yorkshire. — Natural. London, **41:** 103—106, 135—140, 155—158, 191—193; London. -o-

— (1931A): **Isle of Wight** Arachnida. New and additional records. — Proc. Isle of Wight nat. Hist. Soc., **2:** 118—124; Newport. -o-

FALCOZ, L. (1912A): Contribution à la faune des **terriers** de **Mammifères.** — C. R. Acad. Sci. Paris, **154:** 1380—1381; Paris. -o-

— (1912B): La recherche des arthropodes dans les **terriers.** — Feuille Natural., (5) **42** (504): 178—180; Paris. -o-

— (1913A): La recherche des arthropodes dans les **terriers.** — Feuille Natural., (5) **43** (505): 1—5; Paris. -o-

— (1914A): Contribution à l'étude de la faune des **microcavernes.** Faune des **terriers** et des **nids.** — Thèse, Université de Lyon, 1—185; Lyon.

FEIO, J. L. DE ARAUJO (1941A): Sobre um curioso pseudoscorpião: *Geogarypus (Geogarypus)* **itapemirinensis** sp. n. (Garypidae: Neobisiinea). — Pap. avuls. Depart. Zool. São Paulo, **1:** 241—244; São Paulo. -o-

— (1945A): Novos Pseudoscorpiões da Região **neotropical** (com a descrição de uma subfamilia, dois generos e sete especies). — Boletim Mus. nac. Rio de Janeiro, (NS, Zool.) **44:** 1—47; Rio de Janeiro.

— (1959A): Consideraciones sobre **Chernetinae** con la description de *Maxchernes birabeni* genero y especie nuevos (Arachnida, Pseudoscorpiones). — Neotropica, **5:** 71—82; Buenos Aires.

FENIZIA, C. (1902A): Un caso di **simbiosi** utilitara reciproca. — Bollettino Natural. Siena, **22:** 55—58; Siena. -o-

FENSTERMACHER, D. J. (1959A): Survey of the pseudoscorpions of **Michigan.** — M. S. Thesis, Michigan State University, 1—43; East Lansing. -o-

FERNANDEZ, G. E. (1910A): Datos para el conocimiento de la distribución geográfica de los Arácnidos de **España.** — Memorias Soc. Españ. Hist. nat., **6:** 343—424; Madrid. -o-

FERRER, F. (1904A): Alguns articulats dels voltants de **Barcelona.** — Butlleti Inst. Catalana Hist. nat., (2) **1:** 14—16; Barcelona. -o-

FERRIS, G. F. (1929A): Systematic biology and the **mutation theory.** — Quart. Rev. Biol., **4:** 389—400; Baltimore. -o-

FERRONIÈRE, G. (1898A): 11e contribution à l'étude de la faune de la **Loire-Inférieure** (Pseudoscorpions, Myriopodes, Annélides). — Bulletin Soc. Sci. nat. Ouest, **9:** 137—146; Nantes. -o-

FILLEUL, E. (1922A): The **false scorpion.** — Bee World, **4:** 140; Oxford. -o-

FIRSTMAN, B. (1973A): The relationship of the Chelicerate arterial system to the **evolution** of the **endosternite.** — J. Arachn., **1:** 1—54; Lubbock.

FLOWER, S. S. (1901A): Notes on the millipedes, centipedes, scorpions etc., of the **Malay Peninsula** and **Siam.** — J. Straits Asiat. Soc., **36:** 1—48; Singapore. -o-

FORCART, L. (1961A): Katalog der **Typusexemplare** in der Arachnida-Sammlung des Naturhistorischen Museums zu **Basel:** Scorpionidea, Pseudoscorpionidea, Solifuga, Opilionidea und Araneida. — Verh. naturf. Ges. Basel, **72:** 47—87; Basel.

FRANCISCOLO, M. E. (1955A): Fauna **cavernicola** del **Savonese.** — Annali Mus. Stor. nat. Genova, **67:** 1—223; Genova. -o-

FRANGANILLO, P. (1913A): Arácnidos de **Asturias** y **Galicia.** — Broteria, **11:** 119—133; Lisboa. -o-

FRANZ, H. & BEIER, M. (1948A): Zur Kenntnis der Bodenfauna im **pannonischen** Klimagebiet **Österreichs.** II. Die Arthropoden. — Annalen naturhist. Mus. Wien, **56:** 440—549; Wien.

FRANZ, H., GRUNHOLD, P. & PSCHORN-WALCHER, H. (1959A): Die Kleintiergemeinschaft der **Auwaldböden** der Umgebung von **Linz** und benachbarter Flussgebiete. — Naturk. Jahrb. Linz, **1959:** 7—64; Linz. -o-

FRICKHINGER, H. W. (1919A): *Chelifer cancroides* als **Feind** der **Bettwanze** *(Cimex lectularius).* — Z. angew. Ent., **6:** 170—171; Berlin. -o-

FROST, S. W. (1966A): Additions to **Florida** insects taken in light traps. — Florida Entomol., **49:** 243—251; Gainesville. -o-

G

GABBUTT, P. D. (1962A): „**Nests**" of the marine false scorpion. — Nature, **196:** 87—89; London. -o-

— (1965A): The **external morphology** of two pseudoscorpions *Neobisium carpenteri* and *Neobisium maritimum.* — Proc. zool. Soc. London, **145:** 359—386; London.

— (1966A): An investigation of the **silken chambers** of the marine pseudoscorpion *Neobisium maritimum.* — J. Zool., **149:** 337—343; London.

— (1966B): A new species of pseudoscorpion from **Britain.** — J. Zool., **150:** 165—181; London.

— (1967A): **Quantitative sampling** of the pseudoscorpion *Chthonius ischnocheles* from beech litter. — J. Zool., **151:** 469—478; London.

— (1969A): **Chelal growth** in pseudoscorpions. — J. Zool., **157:** 413—427; London.

— (1969B): A **key** to all stages of the **British** species of the family **Neobisiidae** (Pseudoscorpiones: Diplosphyronida). — J. nat. Hist., **3:** 183—195; London.

— (1969C): **Life histories** of some **British** pseudoscorpions inhabiting leaf litter. — Syst. Assoc. Publ. No. 8, The soil ecosystem: 229—235; London.

— (1970A): Pseudoscorpions: **growth** and **trichobothria.** — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **41** (Suppl. 1): 135—140; Paris.

— (1970B): The **external morphology** of the pseudoscorpion *Dactylochelifer latreillei.* — J. Zool., **160:** 313—335; London.

— (1970C): Sampling problems and the validity of **life history analyses** of pseudoscorpions. — J. nat. Hist., **4:** 1—15; London. -o-

— (1972A): Some observations of **taxonomic** importance on the family **Chernetidae** (Pseudoscorpiones). — Bulletin Brit. arachn. Soc., **2:** 83—86; London.

— (1972B): Differences in the **disposition** of **trichobothria** in the Chernetidae (Pseudoscorpiones). — J. Zool., **167:** 1—13; London.

— (1972C): The **disposition** of **trichobothria** in the Chernetidae (Pseudoscorpiones). — Proc. 5th int. Congr. Arachn.,**1971:** 37—42; Brno.

GABBUTT, P. D. & VACHON, M. (1963A): The **external morphology** and life history of the pseudoscorpion *Chthonius ischnocheles* (Hermann). — Proc. zool. Soc. London, **140:** 75—98; London.

— (1965A): The **external morphology** and **life history** of the pseudoscorpion *Neobisium muscorum.* — Proc. zool. Soc. London, **145:** 335—358; London.

— (1967A): The **external morphology** and **life history** of the pseudoscorpion *Roncus lubricus.* — J. Zool., **153:** 475—498; London.

— (1968A): The **external morphology** and **life history** of the pseudoscorpion *Microcreagris cambridgei.* — J. Zool., **154:** 421—441; London.

GARDINI, G. (1975A): Note su alcuni pseudoscorpioni raccolti in **Romagna** (Arachnida). — Bollettino Mus. Stor. nat. Verona, **2:** 251—257; Verona.

— (1975B): Pseudoscorpioni dell' **Isola di Capraia** (Arcipelago **Toscano**) (Arachnida). — Lavori Soc. Ital. Biogeogr., (NS) **5:** 1—12; Forli.

— (1976A): Descrizione di *Chthonius* (*Ephippiochthonius*) *bartolii,* nuova specie di Pseudoscorpionida Chthoniidae (Arachnida) della **Liguria** orientale. (Note sugli Pseudoscorpioni d'Italia V). — Bollettino Mus. Ist. Biol. Univ. Genova, **44:** 93—101; Genova.

— (1977A): Note sugli Pseudoscorpioni d'Italia III. Su un ô di **Spelyngochthonius** di **Sardegna:** *S. sardous* Beier? (Pseudoscorpionida: Chthoniidae). — Bollettino Soc. Sarda Sci. nat., **16:** 39—49; Sassari.

— (1977B): Note sugli Pseudoscorpioni d'Italia IV. *Chthonius (Neochthonius) caprai* n. sp., della **Liguria** orientale. — Memorie Soc. ent. Ital. **55:** 216—222; Genova.

— (1979A): **Ridescrizione** di **Chthonius** (s.str.) *lanzai* di Cap., 1948 e *C.* (s.str.) *elongatus* Lazzeroni, 1969 (Pseudoscorpioni d'Italia VI). — Bollettino Soc. ent. Ital., **111:** 126—133; Genova.

Garin, H. (1937A): Über den **Bienenskorpion,** *Chelifer sculpturatus.* — Arch. Bienenk., **18:** 33—48; Berlin. -o-

Garneri, G. A. (1902A): Contribuzione alla **fauna sarda,** Aracnidi. — Bollettino Soc. zool. Ital., **11:** 57—103; Roma. -o-

Gasdorf, E. C. & Goodnight, C. J. (1963A): Studies on the **ecology** of **soil** Arachnids. — Ecology, **44:** 261—268; Brooklyn. -o-

Gasperini, R. (1892A): Prilog k **dalmatinskoj** fauni (Isopoda, Myriopoda, Arachnida). — Godisnjl Izv. Gimn., **1892:** 1—75; Split. -o-

Gaubert, P. (1890A): Sur les fentes qui se trouvent sur le **céphalothorax** des Araneides et de *Chelifer.* — C. R. Soc. philom., **1890:** [Seiten?]; Paris. -o-

— (1892A): Recherches sur les organes des sens et sur les systèmes tégumentaire, glandulaire, et musculaire des **appendices** des Arachnides. — Annales Sci. nat. Zool., (7) **13:** 31—185; Paris. -o-

Gebhardt, A. (1932A): Die spelaeobiologische Erforschung der **Abaligeter Höhle (Südungarn).** — SB Ges. naturf. Fr. Berlin, **1931** (8—10): 304—317; Berlin.

— (1932B): Ökologische und faunistische Untersuchungen im **Zenoga-Becken.** — Allatt. Közlem., **29:** 42—58; Budapest. -o- [ungarisch]

George, R. S. (1955A): Some additional records of Arachnida from **Gloucestershire,** including four species of mites new to Great Britain. — Entomol. monthly Mag., **91:** 121—124; London.

— (1957A): A brief list of the Harvestmen (Opiliones) and false-scorpions (Pseudoscorpiones) of **Gloucestershire.** — Proc. Cotteswold Natural. Fld. Club, **32:** 79—81; Gloucester. -o-

— (1961A): More records of **Gloucestershire** false-scorpions. — Rep. N. Glouc. nat. Soc., **1959/60:** 38; Gloucester. -o-

Georgiev, V.: Siehe Guéorguiev, V.

Gilbert, O. (1951A): Observations on the **feeding** of some **British** false scorpions. — Proc. zool. Soc. London, **121:** 547—555; London.

— (1952A): Studies on the **histology** of the **midgut** of the Chelonethi or Pseudoscorpiones. — Quart. J. microsc. Sci., **93:** 31—45; London. -o-

— (1952B): Three examples of **abnormal segmentation** of the abdomen in *Dactylochelifer latreilli* (Leach), (Chelonethi). — Annals Mag. nat. Hist., (12) **5:** 47—49; London. -o-

Ginet, R. (1952A): La **grotte** de la Balme **(Isère):** topographie et faune. — Bulletin Soc. linn. Lyon, **21:** 4—17; Lyon. -o-

Giovannoli, L. (1933A): Invertebrate life of **Mammoth** and other neighbouring **caves.** — Amer. Midland Natural., **14:** 600—634; Notre Dame. -o-

Goddard, S. J. (1976A): **Population dynamics,** distribution patterns and **life cycles** of *Neobisium muscorum* and *Chthonius orthodactylus* (Pseudoscorpiones: Arachnida). — J. Zool., **178:** 295—304; London.

— (1976B): **Feeding** in *Neobisium muscorum* (Leach) (Arachnida: Pseudoscorpiones). — Bulletin Brit. arachn. Soc., **3:** 232—234; London.

— (1979A): The **population metabolism** and **life history** tactics of *Neobisium muscorum* (Leach) (Arachnida, Pseudoscorpiones). — Oecologia, **42:** 91—105; Berlin. -o-

Godfrey, R. (1901A): *Obisium muscorum* on **Edinburgh** Castle Rock. — Annals Scott nat. Hist., **10:** 118; Edinburgh. -o-

— (1901B): Chernetidae or false scorpions of **West Lothian.** — Annals Scott. nat. Hist., **10:** 214—217; Edinburgh. -o-
— (1904A): Chernetidae in **Ayrshire.** — Annals Scott. nat. Hist., **13:** 195; Edinburgh. -o-
— (1907A): The false scorpions of the West of **Scotland.** — Annals Scott. nat. Hist., **16:** 162—163; Edinburgh. -o-
— (1908A): The false scorpions of **Scotland.** — Annals Scott. nat. Hist., 17: 90—100, 155—163; Edinburgh. -o-
— (1909A): The false scorpions of **Scotland.** — Annals Scott. nat. Hist., **18:** 153—163; Edinburgh. -o-
— (1910A): The false scorpions of **Scotland.** — Annals Scott. nat. Hist., **19:** 23—33; Edinburgh. -o-
— (1921A): **False scorpions.** — S.-Afr. J. nat. Hist., **2:** 118—120; Pretoria. -o-
— (1923A): The book-scorpion and its **South African** allies. — S.-Afr. J. nat. Hist., **4:** 93—99; Pretoria. -o-
— (1927A): The false scorpions of **Lovedale.** — S.-Afr. Outlook, **57:** 17—18; Lovedale. -o-

Görner, P. (1965A): Mehrfach innervierte Mechanoreceptoren (**Trichobothrien**) bei Spinnen. — Naturwissenschaften, **52:** 437; Berlin.

Gossel, P. (1936A): Beiträge zur Kenntnis der **Hautsinnesorgane** und **Hautdrüsen** der Cheliceraten und der Augen der Ixodiden. — Z. Morphol. Ökol. Tiere, **30:** 177—205; Berlin.

Gozo, A. (1906A): Gli Aracnidi di **caverne italiane.** — Bollettino Soc. ent. Ital., **38:** 109—139; Firenze. -o-

Graham-Smith, G. (1916A): Observations of the habits and **parasites** of common **flies.** — Parasitology, **8:** 440—544; Cambridge. -o-

Grasshoff, M. (1978A): A model of the **evolution** of the main **Chelicerate** groups. — Symp. zool. Soc. London, **42:** 273—284; London.

Graves, R. C. & Graves, A. C. F. (1969A): Pseudoscorpions and spiders from moss, fungi, rhododendron leaf litter, and other microcommunities in the highlands area of western **North Carolina.** — Annals ent. Soc. Amer., **62:** 267—269; Columbus.

Green, E. E. (1908A): Curious **habits** of Chelifers. — Zoologist, **12:** 159; London. -o-

Grimpe, G. (1921A): *Chelifer* als **Schmarotzer.** — Naturw. Wschr., (NF) **20:** 628—631; Jena.

Gtowacinski, Z. & Witkowski, Z. (1969A): The fauna of the western **Bieszczady** Mts., and problems of its conservation. — Ochrona Przyrody, **34:** 127—160; Warszawa. -o- [polnisch]

Guéorguiev, V. (1966A): Aperçu sur la faune **cavernicole** de la **Bulgarie.** — Izv. zool. Inst. Sofia, **21:** 157—184; Sofia. -o- [russisch]

Gulicka, J. (1977A): *Neobisium (Blothrus) slovacum,* sp. n., eine neue Art des **blinden** Höhlenafterskorpions aus der **Slowakei** (Pseudoscorpionida). — Annot. zool. bot., **117:** 1—9; Bratislava.

H

Hadži, J. (1929A): *Obisium (Blothrus) karamani* n. sp., Pseudoscorpion nouveau de la **Serbie** du Sud. — Acta Soc. ent. Jugosl., **3/4:** 61—71; Beograd. -o- [kroatisch]
— (1930A): Contribution à la connaissance des pseudoscorpions **cavernicoles.** — Glasnik Acad. R. Serbe, **140:** 1—36; Beograd. -o-
— (1930B): **Pseudoscorpiones.** — Bulletin Acad. Jugosl., **1930:** 19—24; Beograd. -o-
— (1930C): Prirodoslavna istraživanja sjevernodalmatinskog otočja. I. **Dugi** i **Kornati.** Pseudoscorpiones. — Prirod. istraž. kralj. Jugosl., **16:** 65—79; Zagreb. -o-
— (1930D): Contribution à la connaissance des Pseudoscorpions **cavernicoles.** — Glas Srpske kralj. Akad. nauka, **67:** 113—148; Beograd. -o- [serbokroatisch]
— (1932A): Prilog poznavanju pećinske faune **Vjetrenice.** — Glas Srpske kralj. Akad. nauka, **151:** 102—157; Beograd. -o-
— (1933A): Prinos poznavanju pseudoskorpijske faune **Primaria.** — Prirod. istraž kralj. Jugosl., **18:** 125—192; Zagreb. -o-

— (1933B): Beitrag zur Kenntnis der Fauna der **Höhle Vjetrenica.** — Bulletin Acad. Serbe, **1:** 49—79; Beograd. -o-
— (1933C): Beitrag zur Kenntnis der Pseudoskorpionen-Fauna des **Küstenlandes.** — Bulletin Acad. Jugosl., **27:** 173—200; Zagreb. -o-
— (1937A): Pseudoscorpioniden aus **Südserbien.** — Glasnik Soc. Sci. Skoplje, **17:** 151—187; **18:** 13—38; Skoplje. -o-
— (1939A): Pseudoskorpione aus **Karpathenrussland.** — Věstn. Českosl. zool. Spol., **6/7:** 183—208; Praha. -o-
— (1939B): Pseudoscorpioniden aus **Bulgarien.** — Mitt. kgl. naturw. Inst. Sofia, **13:** 18—48; Sofia. -o-
— (1940A): Eine neue Art von **Höhlen**-Pseudoskorpioniden aus **Südserbien,** *Neobisium (Blothrus) ohridanum* sp. n. — Bulletin Soc. Sci. Skoplje, **22:** 129—135; Skoplje. -o-
— (1941A): **Biospeološki** prispevek. — Zbornik prirod. Društ., **2:** 83—91; Ljubljana. -o-
Hammen, L. (1949A): On Arachnida collected in **Dutch greenhouses.** — Tijdschr. Ent., **91:** 72—82; Leiden.
— (1969A): Bijdrage tot de kennis van de **Nederlandse** Bastaardschorpioenen (Arachnida, Pseudoscorpionida). — Zool. Bijdr., **11:** 15—24; Leiden. -o-
— (1977A): A **new classification** of **Chelicerata.** — Zool. Meded., **51:** 307—319; Leiden.
Hansen, H. J. (1893A): **Organs** and **characters** in different orders of **Arachnids.** — Ent. Medd., (3) **4:** 145—251; København. -o-
Hansen, H. J. & Sørensen, W. (1904A): On two orders of **Arachnida.** — 1—182; Cambridge. -o-
Hanström, B (1919A): Zur Kenntnis des centralen **Nervensystems** der Arachnoiden und Pantopoden, nebst Schlußfolgerungen betreffs der **Phylogenie** der genannten Gruppen. — Inaugural Dissertation, 1—191; Lund. -o-
Harms, K. H. (1978A): Zur Verbreitung und Gefährdung der Spinnentiere **Baden-Württembergs** (Arachnida: Araneae, Pseudoscorpiones, Opiliones). — Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ., **11:** 313—322; Karlsruhe.
Haupt, [Vorname?] (1909A): Beobachtungen am **Bücherskorpion.** — Z. Naturw., **81:** 181—182; Leipzig.
Helversen, O. (1965A): Einige Pseudoskorpione von den **Ilhas Selvagens.** — Boletim Mus. munic. Funchal, **19:** 95—103; Funchal.
— (1966A): Pseudoskorpione aus dem **Rhein-Main-Gebiet.** — Senckenbergiana biol., **47:** 131—150; Frankfurt.
— (1966B): Über die **Homologie** der **Tasthaare** bei Pseudoskorpionen (Arach.). — Senckenbergiana biol., **47:** 185—195; Frankfurt.
— (1968A): *Troglochthonius doratodactylus* n. sp., ein **troglobionter Chthoniide** (Arachnida: Pseudoscorpiones: Chthoniidae). — Senckenbergiana biol., **49:** 59—65; Frankfurt.
— (1969A): *Roncus (Parablothrus) peramae* n. sp., ein **troglobionter** Neobisiide aus einer **griechischen** Tropfsteinhöhle (Arachnida: Pseudoscorpiones: Neobisiidae). — Senckenbergiana biol., **50:** 225—233; Frankfurt.
Helversen, O. & Martens, J. (1971A): **Pseudoskorpione** und Weberknechte. — *In:* Sauer, K.: Die Wutach, 377—385; Freiburg.
— (1972A): **Unrichtige** Fundort-**Angaben** in der Arachniden-Sammlung Roewer. — Senckenbergiana biol., **53:** 109—123; Frankfurt.
Henriksen, K. L. (1926A): The **segmentation** of the **Trilobite**'s head. — Medd. Dansk geol. Forening, **7:** 1—32; København. -o-
— (1929A): Opiliones and **Chernetes.** — Zoology of the Faroes, 2 (46): 1—4; København. -o-
Henriksen, K. L., Lindroth, C. H. & Braendegaard, J. (1932A): **Isländische** Spinnentiere. 1. Opiliones, Chernetes, Araneae. — Götheborg Vétensk. n. Handl., (5B) 2 (7): 1—36; Götheborg. -o-
Heselhaus, F. (1913A): Ueber Arthropoden in **Maulwurfnestern.** — Tijdschr. Ent., **56:** 195—237; Amsterdam.
— (1914A): Ueber Arthropoden in **Nestern.** — Tijdschr. Ent., **57:** 62—88; Amsterdam.
Hess, W. (1894A): Über die Pseudoscorpioniden als **Räuber.** — Zool. Anz., **17:** 119—121; Leipzig.

HEURTAULT, J. (1963A): Description de *Chthonius (E.) vachoni,* nouvelle espèce de pseudoscorpions (Heterosphyronida, Chthoniidae) découverte en **France,** dans le département de la **Gironde.** — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **35:** 419—428; Paris.

— (1966A): *Roncus (R.) lucifugus* Simon, 1879, pseudoscorpion **cavernicole** de la faune **française** n'appartient pas au genre *Roncus* L. Koch, mais au genre *Microcreagris* Balzan. — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **37:** 659—666; Paris.

— (1966B): Description d'une nouvelle espèce: *Neobisium (N.) caporiaccoi* (Arachnides, Pseudoscorpions, Neobisiidae) de la Province de Belluno, en **Italie.** — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **38:** 606—628; Paris.

— (1968A): Quelques remarques sur deux espèces **cavernicoles** de *Chthonius* des départements des **Bouches-du-Rhône** et du **Gard:** *Chthonius (C.) cephalotes* (Simon, 1875) et *Chthonius (C.) mayi* n. sp. (Pseudoscorpions, Chthoniidae). — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **39:** 912—922; Paris.

— (1968B): Contribution à l'étude de *Neobisium (N.)* **praecipuum** Simon, 1879 (Pseudoscorpion, Neobisiidae). — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **39:** 1077—1083; Paris.

— (1968C): Une nouvelle espèce de Pseudoscorpion du **Gard:** *Neobisium (N.) vachoni* (Neobisiidae). — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **40:** 315—319; Paris.

— (1969A): Une nouvelle espèce de l'**Ardèche:** *Neobisium (N.) balazuci* (Arachnides, Pseudoscorpions, Neobisiidae). — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **40:** 955—961; Paris.

— (1969B): Une nouvelle espèce de Pseudoscorpion de l'**Hérault,** *Neobisium (N.) boui* (Neobisiidae). — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **40:** 1171—1174; Paris.

— (1969C): **Neurosécretion** et **glandes endocrines** chez *Neobisium caporiaccoi* (Arachnides, Pseudoscorpions). — C. R. Acad. Sci. Paris, (D) **268:** 1105—1108; Paris. -o-

— (1970A): Pseudoscorpions du Tibesti (**Tchad**). I. Olpiidae. — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **41:** 1164—1174; Paris.

— (1970B): Pseudoscorpions du Tibesti (**Tchad**). II. Garypidae. — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **41:** 1361—1366; Paris.

— (1970C): Pseudoscorpions du Tibesti (**Tchad**). III. Miratemnidae et Chernetidae. — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **42:** 192—200; Paris.

— (1971A): Pseudoscorpions de la région du Tibesti (**Sahara méridional**). IV. Cheliferidae. — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **42:** 685—707; Paris.

— (1971B): Chambre génitale, armature génitale et **charactères sexuels** secondaires chez quelques espèces de Pseudoscorpions (Arachnides) du genre *Withius.* — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **42:** 1037—1053; Paris.

— (1971C): Données complémentaires sur le complexe **neuroendocrine** rétrocérébral des pseudoscorpions. — C. R. Acad. Sci. Paris, (D) **272:** 1981—1983; Paris. -o-

— (1971D): Une nouvelle espèce **cavernicole** de **Suisse** *Neobisium (N.) helveticum* (Arachnide, Pseudoscorpion, Neobisiidae). — Revue Suisse Zool., **78:** 903—907; Genève.

— (1972A): *Chthonius (C.) petrochilosi* (Arachnide, Pseudoscorpion, Chthoniidae), nouvelle espèce **cavernicole** de **Grèce.** — Biol. Gallo-hellenica, **4:** 19—25; Athen.

— (1972B): Étude **histologique** de quelques **caractères sexuels** mâles des Cheliferidae (Pseudoscorpions). — Proc. 5th int. Congr. Arachn., **1971:** 43—51; Brno.

— (1973A): Contribution à la connaissance **biologique** et **anatomo-physiologique** des Pseudoscorpions. — Bulletin Mus. Hist. nat., (3) **124:** 561—670; Paris.

— (1974A): *Roncus (R.) longidigitatus* (Ellingsen, 1908) (Arachnide, Pseudoscorpion **cavernicole** de la faune **française**) appartient au genre *Neobisium* J. C. Chamberlin (sous-genre *Blothrus*). — Annales Spéléol., **29:** 631—635; Nîmes.

— (1974B): **Simonobisium** genre **nouveau** pour l'espèce *Neobisium myops* Simon, 1881 (Arachnides, Pseudoscorpions, Neobisiidae). — Bulletin Mus. Hist. nat., (3) **240:** 1085—1092; Paris.

— (1975A): La **digestion extra-intestinale:** les dispositifs de filtrage et de triage chez les Pseudoscorpions (Arachnides). — Proc. 6th int. Congr. Arachn., **1974:** 133—135; Amsterdam.

— (1975B): Deux nouvelles espèces des pseudoscorpions Chthoniidae (Arachnides) **cavernicoles** de **Corse:** *Chthonius (E.) remyi* et *Chthonius (E.) siscoensis.* — Annales Spéléol., **30:** 313—318; Nîmes.

— (1976A): Nouveaux caractères **taxonomiques** pour la sous-famille des **Olpiinae** (Arachnides, Pseudoscorpions). Note préliminaire. — C. R. Coll. Arachn. France, **1976:** 62—73; Les Eyzies.

— (1977A): *Occitanobisium coiffaiti* n. gen. n. sp. de pseudoscorpions (Arachnides, Neobisiidae, Neobisiinae) du département de l'**Hérault,** France. — Bulletin Mus. Hist. nat., (3) **497:** 1121—1134; Paris.

— (1979A): *R. leclerci,* deuxième espèce connue en **France** du genre *Roncobisium* (Arachnides, Pseudoscorpions, Neobisiidae). — Revue arachn., **2:** 225—230; Paris.

— (1979B): Le sous-genre **Ommatoblothrus** en **France** (Pseudoscorpions, Neobisiidae). — Revue arachn., **2:** 231—238; Paris.

— (1979C): Complément à la description de *Olpium pallipes* Lucas, 1845, **type** de la famille **Olpiidae** (Arachnides, Pseudoscorpions). — Revue Suisse Zool., **86:** 925—931; Genève.

— (1980A): La **néochétotaxie** majorante **prosomatique** chez les pseudoscorpions **Neobisiidae**: *Neobisium pyrenaicum* et *N. mahnerti* sp. n. — C. R. Ve Coll. Arachn., **1979:** 87—97; Barcelona.

Heurtault-Rossi, J.: Siehe Heurtault, J.

Heurtault-Rossi, J. & Jézéquel, J.-F. (1965A): Observations sur **Feaella mirabilis** Ell. (Arachnide, Pseudoscorpion). Les chélicères et les pattes-mâchoires des nymphes et des adultes. Description de l'appareil reproducteur. — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **37:** 450—461; Paris.

Hewitt, J. & Godfrey, R. (1929A): **South African** pseudoscorpions of the genus *Chelifer* Geoff. — Annals Natal Mus., **6:** 305—336; London. -o-

Hickson, S. J. (1893A): Note on the **parasitism** of *Chelifer* on beetles. — Zool. Anz., **16:** 93; Leipzig.

— (1905A): A **parasite** of the House-fly. — Nature, **72:** 429; London.

— (1905B): Chelifers and **House-flies.** — Nature, **72:** 629—630; London.

Hill, M. D. (1905A): A **parasite** of the House-fly. — Nature, **72:** 397; London. -o-

Hilton, W. A. (1913A): The **nervous system** of *Chelifer.* — J. Ent. Zool., **5:** 189—201; Claremont. -o-

— (1931A): **Nervous system** and **sense organs.** Pseudoscorpionida. — J. Ent. Zool., **23:** 67—75; Claremont. -o-

Hirst, S. (1911A): The Araneae, Opiliones and Pseudoscorpiones of Percy Sladen Trust Expedition to the **Indian Ocean.** — Trans. linn. Soc. London, (2, Zool.) **14:** 394—395; London. -o-

— (1913A): The Scorpions, Pedipalpi, and supplementary notes on Opiliones and **Pseudoscorpiones.** — Trans. linn. Soc. London, (2, Zool.) **16:** 31—37; London. -o-

— (1922A): Pseudoscorpions and **bees.** — Bee World, **4:** 36—37; Oxford. -o-

Hölzel, E. (1963A): Tierleben im **Eiskeller** der Matzen in der **Karawankennordkette.** — Carinthia, (2) **73:** 161—187; Klagenfurt. -o-

— (1967A): Die Fauna des **Hochmoores** von St. Lorenzen in den **Gurker Alpen.** — Carinthia, (2) **77:** 195—211; Klagenfurt. -o-

Höregott, H. (1963A): Zur **Ökologie** und **Phänologie** einiger Chelonethi und Opiliones (Arach.) des Gonsenheimer Waldes und Sandes bei **Mainz.** — Senckenbergiana biol., **44:** 545—551; Frankfurt.

Hoff, C. C. (1944A): Notes on three pseudoscorpions from **Illinois.** — Trans. Illinois Acad. Sci., **37:** 123—128; Springfield.

— (1944B): **New** pseudoscorpions of the subfamily **Lamprochernetinae.** —Amer. Mus. Nov., **1271:** 1—12; New York.

— (1945A): *Hesperochernes canadensis,* a new chernetid pseudoscorpion from **Canada.** — Amer. Mus. Nov., **1273:** 1—4; New York.

— (1945B): The pseudoscorpion genus **Albiorix** Chamberlin. — Amer. Mus. Nov., **1277:** 1—12; New York.

— (1945C): New **neotropical** Diplosphyronida (Chelonethida). — Amer. Mus. Nov., **1288:** 1—17; New York.

— (1945D): The pseudoscorpion subfamily **Olpiinae.** — Amer. Mus. Nov., **1291:** 1—30; New York.

— (1945E): Two **new** pseudoscorpions of the genus **Dolichowithius.** — Amer. Mus. Nov., **1300:** 1—7; New York.
— (1945F): New species and records of pseudoscorpions from **Arkansas.** — Trans. Amer. micr. Soc., **64:** 34—57; New Hampshire.
— (1945G): Pseudoscorpions from **North Carolina.** — Trans. Amer. micr. Soc., **64:** 311—327; New Hampshire.
— (1945H): Additional notes on pseudoscorpions from **Illinois.** — Trans. Illinois Acad. Sci., **38:** 103—110; Springfield.
— (1945I): **New** species and records of **cheliferid** pseudoscorpions. — Amer. Midland Natural., **34:** 511—522; Notre Dame. -o-
— (1946A): A **redescription** of two of HAGEN's pseudoscorpion species. — Proc. N. Engl. zool. Club, **23:** 99—107; Boston. -o-
— (1946B): A **redescription** of *Atemnus* **elongatus** Banks, 1895. — Proc. N. Engl. zool. Club, **23:** 109—113; Boston. -o-
— (1946C): The pseudoscorpion tribe **Cheliferini.** — Bulletin Chicago Acad. Sci., **7:** 485—490; Chicago.
— (1946D): **American** species of the pseudoscorpion genus **Microbisium** Chamberlin, 1930. — Bulletin Chicago Acad. Sci., **7:** 493—497; Chicago.
— (1946E): New pseudoscorpions, chiefly **neotropical,** of the suborder Monosphyronida. — Amer. Mus. Nov., **1318:** 1—32; New York.
— (1946F): Three new species of heterospyronid pseudoscorpions from **Trinidad.** — Amer. Mus. Nov., **1322:** 1—13; New York.
— (1946G): A study of the **type collections** of some pseudoscorpions originally described by NATHAN BANKS. — J. Washington Acad. Sci., **36:** 195—205; Washington.
— (1947A): The species of the Pseudoscorpion genus **Chelanops** described by BANKS. — Bulletin Mus. comp. Zool. Harvard, **98:** 473—550; Cambridge.
— (1947B): New species of Diplosphyronid Pseudoscorpios from **Australia.** — Psyche, **54:** 36—56; Cambridge.
— (1947C): Two new pseudoscorpions of the subfamily Lamprochernetinae from **Venezuela.** — Zool. N. York, **32:** 61—64; New York. -o-
— (1948A): *Hesperochernes thomomysi,* a new species of chernetid pseudoscorpion from **California.** — J. Washington Acad. Sci., **38:** 340—345; Washington. -o-
— (1949A): The pseudoscorpions of **Illinois.** — Bulletin Illinois nat. Hist. Surv., **24:** 407—498; Urbana. -o-
— (1949B): **Wyochernes** *hutsoni,* a **new genus** and species of Chernetid pseudoscorpion. — Trans. Amer. micr. Soc., **68:** 40—48; New Hampshire.
— (1950A): Pseudoscorpionidos nuevos o poco conocidos de la **Argentina** (Arachnida, Pseudoscorpionida). — Arthropoda, **1:** 225—237; Buenos Aires. -o-
— (1950B): Some **North American** cheliferid pseudoscorpions. — Amer. Mus. Nov., **1448:** 1—18; New York.
— (1950C): A **new** species and some records of **Tridenchthoniid** pseudoscorpions. — Annals ent. Soc. Amer., **43:** 534—536; Columbus.
— (1951A): **New** species and records of **Chthoniid** pseudoscorpions. — Amer. Mus. Nov., **1483:** 1—13; New York.
— (1952A): Some heterosphyronid pseudoscorpions from **New Mexico.** — Great Basin Natural., **12:** 39—45; Provo. -o-
— (1952B): Two new species of pseudoscorpions from **Illinois.** — Trans. Illinois Acad. Sci., **45:** 188—195; Springfield. -o-
— (1956A): The **heterosphyronid** pseudoscorpions of **New Mexico.** — Amer. Mus. Nov., **1772:** 1—13; New York.
— (1956B): **Diplospyronid** pseudoscorpions from **New Mexico.** — Amer. Mus. Nov., **1780:** 1—49; New York.
— (1956C): Pseudoscorpions of the family **Chernetidae** from **New Mexico.** — Amer. Mus. Nov., **1800:** 1—66; New York.
— (1956D): Pseudoscorpions of the family **Cheliferidae** from **New Mexico.** — Amer. Mus. Nov., **1804:** 1—36; New York.

— (1957A): **Tejachernes** (Arachnida-Chelonethida, Chernetidae-Chernetinae), a **new genus** of pseudoscorpion based on *Dinocheirus stercoreus.* — Southwestern Natural., **2:** 83—88; Dallas.
— (1958A): **List** of the pseudoscorpions of **North America** north of Mexico. — Amer. Mus. Nov., **1875:** 1—50; New York.
— (1959A): The **ecology** and **distribution** of the pseudoscorpions of north-central **New Mexico.** — Univ. N. Mexico Publ. Biol., **8:** 1—68; Albuquerque.
— (1959B): The pseudoscorpions of **Jamaica.** Part I. The genus *Tyrannochthonius.* — Bulletin Inst. Jamaica, (Science) **10** (1): 1—39; Kingston.
— (1961A): Pseudoscorpions from **Colorado.** — Bulletin Amer. Mus. nat. Hist., **122:** 409—464; New York.
— (1963A): Pseudoscorpions from the Black Hills of **South Dakota.** — Amer. Mus. Nov., **2134:** 1—10; New York.
— (1963B): **Sternophorid** pseudoscorpions, chiefly from **Florida.** — Amer. Mus. Nov., **2150:** 1—14; New York.
— (1963C): The pseudoscorpions of **Jamaica.** Part II. The genera *Pseudochthonius, Paraliochthonius, Lechytia* and *Tridenchthonius.* — Bulletin Inst. Jamaica, (Science) **10** (2): 1—35; Kingston.
— (1964A): The pseudoscorpions of **Jamaica.** Part III. The suborder Diplosphyronida. — Bulletin Inst. Jamaica, (Science) **10** (3): 1—47; Kingston. -o-
— (1964B): **Atemnid** and **Cheliferid** pseudoscorpions, chiefly from **Florida.** — Amer. Mus. Nov., **2198:** 1—43; New York.
— (1964C): A new **pseudochiriid** pseudoscorpion from **Florida.** — Trans. Amer. micr. Soc., **83:** 89—92; New Hampshire. -o-
Hoff, C. C. & Bolsterli, J. (1956A): Pseudoscorpions of the **Mississippi** River drainage basin area. — Trans. Amer. micr. Soc., **75:** 155—179; New Hampshire. -o-
Hoff, C. C. & Clawson, D. L. (1952A): Pseudoscorpions from **rodent nests.** — Amer. Mus. Nov., **1585:** 1—38; New York.
Hoff, C. C. & Jennings, D. T. (1974A): Pseudoscorpions **phoretic** on a spider. — Ent. News, **85:** 21—22; Philadelphia.
Hoff, C. C. & Parrack, D. (1958A): Results of the Archbold Expeditions. No. 77. Two species of **Megachernes** (Pseudoscorpionida, Chernetidae). — Amer. Mus. Nov., **1881:** 1—9; New York.
Holdhaus, K. (1932A): Die **europäische Höhlenfauna** in ihren Beziehungen zur **Eiszeit.** — Zoogeographica, **1:** 1—53; Jena.
Howes, C. A. (1971A): A review of **Yorkshire** Pseudoscorpions. — Natural. London, **918:** 107—110; London.
— (1971B): The Pseudoscorpion *Lamprochernes godfreyi* Kew in **Britain.** — Natural. London, **919:** 122; London.
— (1972A): The Pseudoscorpion *Chthonius kewi* Gabbutt in North **Nottinghamshire** and notes on its breeding. — Natural. London, **923:** 142; London.
Hummelinck, P. W. (1948A): **Pseudoscorpions** of the genera *Garypus, Pseudochthonius, Tyrannochthonius* and *Pachychitra.* — Stud. Fauna Caracao, Aruba, Bonaire, Venezuelan Islands, **3** (13): 29—77; The Hague.
Hunt, S. (1970A): **Aminoacid composition** of **silk** from the pseudoscorpion, *Neobisium maritimum* (Leach): a possible link between the silk fibroins and the keratins. — Comp. Biochem. Physiol., **34:** 773—776; London. -o-
Hunt, S. & Legg, G. (1971A): Characterization of the structural **protein** component in the **spermatophore** of the Pseudoscorpion *Chthonius ischnocheles* (Hermann). — Comp. Biochem. Physiol., (B) **40:** 475—479; London. -o-

I

Ihering, H. (1893A): Zum **Commensalismus** der Pseudoscorpioniden. — Zool. Anz., **16:** 346—347; Leipzig.
Imms, A. D. (1905A): On a **marine** pseudoscorpion from the **Isle of Man.** — Annals Mag. nat. Hist., (7) **15:** 231—232; London. -o-

IONESCU, M. A. (1936A): Contributiuni la studiul Pseudoscorpionilor diu **România.** — Buletinul Soc. Natural. România, **8:** 1—5; Bucaresti. -o-

J

JACOT, A. P. (1938A): A pseudogarypin pseudoscorpion in the **White Mountains.** — Occ. Pap. Boston Soc., **8:** 301—303; Boston. -o-

JÄGER, H. (1932A): Untersuchungen über die **geotaktischen** Reaktionen verschiedener Evertebraten auf schiefer Ebene. — Zool. Jb. Physiol., **51:** 289—320; Jena. -o-

JANETSCHEK, H. (1948A): Zur **Brutbiologie** von *Neobisium jugorum* (L. Koch) (Arachnoidea, Pseudoscorpiones). — Annalen naturhist. Mus. Wien, **56:** 309—316; Wien.

JÉQUIER, J.-P. (1964A): Étude écologique et statistique de la faune terrestre d'une **caverne** du Jura **Suisse** au cours d'une année d'observation. — Revue Suisse Zool., **71:** 313—370; Genève.

JÉZÉQUEL, J.-F. & HEURTAULT, J. (1970A): Les organes **propriorécepteurs** des pseudoscorpions. — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **41** (Suppl. 1): 54—58; Paris.

JOHNSON, H. E. (1901A): **East riding** pseudoscorpions. — Trans. Hull Natural. Club, **1:** 228; Hull. -o-

JONES, P. E. (1970A): The occurence of *Chthonius ischnocheles* (Hermann) (Chelonethi: Chthoniidae) in **two types** of Hazel coppice leaf **litter.** — Bulletin Brit. arachn. Soc., **1:** 77—79; London.

— (1970B): *Lamprochernes nodosus* (Schrank) an example of **phoresy** in pseudoscorpions. — Bulletin Brit. arachn. Soc., **1:** 118—119; London.

— (1975A): Notes on the **predators** and **prey** of **British** pseudoscorpions. — Bulletin Brit. arachn. Soc., **3:** 104—105; London.

— (1975B): The occurence of pseudoscorpions in the **nests** of **British birds.** — Proc. Trans. Brit. ent. nat. Hist. Soc., **8:** 87—89; London.

— (1978A): **Phoresy** and commensalism in **British** pseudoscorpions. — Proc. Trans. Brit. ent. nat. Hist. Soc., **11:** 90—96; London.

JUBERTHIE, C. & HEURTAULT, J. (1975A): **Ultrastructure** des plaques **paraganglionnaires** d'un Pseudoscorpion **souterrain,** *Neobisium cavernarum* (L. K.). — Annales Spéléol., **30:** 433—439; Nîmes.

JUDSON, M. L. I. (1979A): On the status of *Microbisium dumicola* (C. L. Koch, 1835) (Neobisiidae: Chelonethida) in the **British** fauna. — Brit. arachn. Soc., Secret. News Letter, **25:** 7—8; London. -o-

K

KÄSTNER, A. (1923A): Beiträge zur Kenntnis der **Lokomotion** der Arachniden. II. *Obisium muscorum* C. Koch. — Zool. Anz., **57:** 247—253; Leipzig.

— (1927A): **Pseudoscorpions.** — Insects of Samoa and other Samoan terrestrial Arthropoda, **8** (1): 15—24; London. -o-

— (1927B): **Pseudoscorpiones,** After- oder Moosskorpione. — Biologie der Tiere Deutschlands, **18:** 1—68; Berlin.

— (1928A): 2. Ordnung: Moos- oder Afterskorpione, **Pseudoscorpiones** Latr. (Chernètes Simon; Chelonethi Thorell; Chernetidea Chamb.). — Tierwelt Mitteleuropas, **3** (1, IV): 1—13; Leipzig.

— (1931A): Studien zur Ernährung der Arachniden. 2. Der **Freßakt** von *Chelifer cancroides* L. — Zool. Anz., **96:** 73—77; Leipzig.

— (1931B): Die **Hüfte** und ihre Umformung zu **Mundwerkzeugen** bei den Arachniden. Versuch einer Organgeschichte. — Z. Morphol. Ökol. Tiere, **22:** 721—758; Berlin.

KAISILA, J. (1947A): The pseudoscorpionid material of the collections of the University of **Turku.** — Annales Ent. Fenn., **13:** 86—88; Helsinki [finnisch].

— (1949A): A revision of the Pseudoscorpion Fauna of **Eastern Fennoscandia.** — Annales Ent. Fenn., **15:** 72—92; Helsinki.

— (1964A): Some pseudoscorpionids from **Newfoundland.** — Annales Zool. Fenn., **1:** 52—54; Helsinki. -o-

— (1966A): A new species of the genus *Mesochelifer* Vachon (Pseudosc., Cheliferidae) from the **Canary Islands.** — Annales Ent. Fenn., **32:** 260—263; Helsinki.

KANWAR, U. (1966A): „**Pseudochromosomes**" in pseudoscorpions. — Micr. Crystal Front, **15:** 203—205; London. -o-

— (1968A): Origin of the spiral thread in the Pseudoscorpion **sperm.** — Microscope, **16:** 369—371; London.

KANWAR, K. C. & KANWAR, U. (1968A): „Flagellate non-flagellate" Pseudoscorpion **sperm.** — Microscope, **16:** 373—375; London. -o-

KATHARINER, L. (1898A): Zur **Lebensweise** der After-Skorpione. — Ill. Z. Ent., **3:** 250; Neudamm.

KAWASAWA, T. (1969A): The arthropodous fauna of **Rakan-ana Cave** in western **Shikoku.** — J. ent. Soc. Kochi, **20:** 1—8; Kochi. -o- [japanisch]

KENSLER, C. B. (1965A): The mediterranean **crevice habitat.** — Vie et Milieu, **15:** 947—977; Paris. -o-

KENSLER, C. B. & CRISP, D. J. (1965A): The **colonization** of artificial **crevices** by marine invertebrates. — J. An. Ecol., **34:** 507—516; Cambridge. -o-

KETTERER, C. E. (1955A):A propos d'un cas de **phoresie** chez *Chelifer cancroides* (Pseudoscorpionidea). —Bulletin murith., **72:** 93—97; Sion. -o-

KEVAN, D. K. (1962A): **Soil** Animals. — 1—237; London.

KEW, H. W. (1901A): On the cases of Pseudoscorpions being **attached** to larger **animals.** Summary of **cases.** — Amer. Natural., **2:** 193—215; New York. -o-

— (1901B): Notes on **spinning** animals. VI. Pseudoscorpions. — Sci. Gossip, (NS) **7:** 228—229; London. -o-

— (1901C): **Lincolnshire** Pseudoscorpions; with an account of the association of such animals with other Arthropods. — Natural. London, **26:** 193—215; London. -o-

— (1903A): North of **England** Pseudoscorpions. — Natural. London, **28:** 293—300; London. -o-

— (1904A): *Chernes nodosus* at Louth (**Lincolnshire**). — Natural, London, **29:** 292; London. -o-

— (1906A): *Chernes cyrneus* in **Nottinghamshire:** a recent addition to the known false-scorpions of Britain. — Trans. Nottingham Natural. Soc., **1905/06:** 41—46; Nottingham. -o-

— (1909A): Notes on the **Irish** False-scorpions in the National Museum of Ireland. — Irish Natural., **18:** 249—250; Dublin. -o-

— (1909B): **Pseudoscorpions.** — *In:* GRINLING, C. H. et al.: A Survey and Record of Woolwich and West Kent, 258—259; Woolwich. -o-

— (1910A): A holiday in South-Western **Ireland.** Notes on some False-scorpions and other animals observed in the Counties of Kerry and Cork. — Irish Natural., **19:** 64—73; Dublin. -o-

— (1910B): On the **Irish** species of *Obisium* with special reference to one from Glengariff new to the Britannic fauna. — Irish Natural., **19:** 108—112; Dublin. -o-

— (1911A): Pseudoscorpions of **Clare Island.** — Proc. r. Irish Acad., **31** (38): 1—2; Dublin. -o-

— (1911B): A synopsis of the false scorpions of **Britain** and **Ireland.** — Proc. r. Irish Acad., (B) **29:** 38—64; Dublin. -o-

— (1912A): On the **pairing** of pseudoscorpiones. — Proc. zool. Soc. London, **25:** 376—390; London. -o-

— (1914A): On the **nests** of Pseudoscorpiones: with historical notes on the **spinning-organs** and observations on the building and spinning of the nests. — Proc. zool. Soc. London, **27:** 93—111; London. -o-

— (1916A): A synopsis of the False Scorpions of **Britain** and **Ireland:** Supplement. — Proc. r. Irish Acad., (B) **33:** 71—85; Dublin. -o-

— (1916B): An historical account of the Pseudoscorpion-Fauna of the **British** Islands. — J. Quekett Club, (2) **13:** 117—136; London. -o-

— (1929A): Observations on Mr. DONISTHORPE's „**Guests** of British **ants,** chapter XII. Pseudoscorpiones". — Entomol. Rec., **41:** 21—22; London. -o-

— (1929B): Notes on some Coleoptera and a *Chelifer* observed on a **Richmond** park oak after nightfall. — Entomol. monthly Mag., **65:** 83—86; London.
— (1929C): On the external features of the **development** of the Pseudoscorpions: with observations on the ecdyses and notes on the immature forms. — Proc. zool. Soc. London, **42:** 33—38; London.
— (1930A): On the **spermatophores** of the Pseudoscorpiones *Chthonius* and *Obisium.* — Proc. zool. Soc. London, **43:** 253—256; London.
KISHIDA, K. (1928A): Pseudoscorpions *(Microcreagris)* of **Japan.** — Annot. zool. Jap., **11:** 407—413; Tokyo. -o-
— (1929A): On the localities of a **Japanese** *Chelifer.* — Lansania, **1:** 39; Tokyo. -o- [japanisch]
— (1929B): On the criteria to classify **Chelifers.** — Lansania, **1:** 124; Tokyo. -o- [japanisch]
— (1930A): 26 families of the order **Chelonethida.** — 1—16; Tokyo. -o- [japanisch]
— (1942A): **Biotic systems** of Chelonethida. — Lansania, **20:** 1—5 Tokyo. -o- [japanisch]
— (1966A): On the **altitudinal** distribution of the Chelonethida in **Japan.** — Acta Arachn., **20:** 6—8; Osaka.
KLAUSEN, F. E. (1975A): Notes on the pseudoscorpiones of **Norway.** — Norw. J. Ent., **22:** 63—65; Oslo. -o-
— (1977A): *Lamprochernes nodosus* (Schrank 1761) (Pseudoscorpionida, Chernetidae) new to **Norway.** — Norw. J. Ent., **24:** 83—84; Oslo.
KLAUSEN, F. E. & TOTLAND, G. K. (1977A): A **scanning electron** microscopic study of the **setae** of some chernetid pseudoscorpions. — Bulletin Brit. arachn. Soc., **4:** 101—108; London.
KLEISL, G. (1933A): Der Bücherskorpion als **Vernichter** der **Wachsmottenraupen.** — Méhészet, **30:** 140; Budapest. -o-
KNAB, F. (1897A): Pseudoscorpions **on flies.** — Ent. News, **8:** 13; Philadelphia. -o-
KNOWLTON, G. F. (1974A): Some pseudoscorpions of **Curlew Valley.** — Utah State Univ. Ecol. Center, Terrestrial Arthropods Ser., **11:** 1—3; Logan. -o-
KNUDSEN, J. W. (1956A): Pseudoscorpions, a natural **control** of **Siphonaptera** in *Neotoma* nests. — Bulletin S. Calif. Acad. Sci., **55:** 1—6; Los Angeles. -o-
KOBAKHIDZE, D. (1960A): Materialien zur **Höhenstufenverbreitung** der Pseudoscorpionidea in der **georgischen SSR.** — Z. Arbeitsgem. österr. Entomol., **12:** 103—106; Wien. -o-
— (1960B): New species of pseudoscorpionid from **Batum** botanical garden. — Soobshch. Akad. Nauk gruz. SSR, **24:** 465—466; Tbilisi. -o- [russisch]
— (1960C): New species of pseudoscorpions from **Kelasuri.** — Soobshch. Akad. Nauk gruz. SSR, **25:** 457—459; Tbilisi. -o- [russisch]
— (1960D): A new species of pseudoscorpion from **Baniskhevi.** — Trudy Inst. Zool. Akad. Nauk gruz. SSR, **17:** 239—240; Tbilisi. -o- [russisch]
— (1961A): Die Standorte des *Chthonius tetrachelatus* (Preyssler) in den verschiedenen **Landschaftstypen** der **Georgischen SSR.** — Zool. Anz., **167:** 166—169; Leipzig.
— (1963A): *Toxochernes panzeri caucasicus* Kobakhidze, new subspecies from **Caucasus.** — Soobshch. Akad. Nauk gruz. SSR, **30:** 645—649; Tbilisi. -o- [russisch]
— (1964A): A new sub-species *Allochernes wideri transcaucasius* from the **Transcaucasus.** — Soobshch. Akad. Nauk gruz. SSR, **33:** 449—452; Tbilisi. -o-
— (1964B): Repartition géographie du pseudoscorpion *Dactylochelifer latreillei* (Leach) en **Georgie.** — Soobshch. Akad. Nauk gruz. SSR, **34:** 445—448; Tbilisi. -o-
— (1965A): A new subspecies of falsescorpion, *Chernes cimicoides caucasicus* Kobakhidze ssp. n. from **Caucasus.** — Soobshch. Akad. Nauk gruz. SSR, **37:** 441—443; Tbilisi. -o-
— (1965B): Une nouvelle espèce de pseudoscorpions: *Withius lohmanderi* Kobakhidze de **Sotschi.** — Soobshch. Akad. Nauk gruz. SSR, **38:** 417—419; Tbilisi. -o-
— (1965C): Ecological and zoogeographical characteristics of Pseudoscorpionidea from **Georgian SSR.** — Revue Ecol. Biol. Sol, **2:** 541—543; Paris. -o-
— (1966A): Material for the faunistic records of Pseudoscorpionidea in the **Gruzian** Republic. — Soobshch. Akad. Nauk gruz. SSR, **41:** 701—708; Tbilisi. -o- [russisch]
KOFLER, A. (1972A): Die Pseudoskorpione **Osttirols.** — Mitt. zool. Ges. Braunau, **1:** 286—289; Braunau. -o-

KORUNIĆ, Z. (1975A): Fauna of insects, acarina and pseudoscorpiones found in stores and mills in **Croatia** in the course of the years 1971—1974. — Zaštita Bilja, **26:** 219—227; Beograd [kroatisch]

KOVOOR, J. (1977A): La soie et les **glandes séricigènes** des Arachnides. — Annales Biol., **16:** 97—171; Paris.

KRAUS, O. (1976A): Zur phylogenetischen Stellung und **Evolution** der **Chelicerata.** — Ent. Germ., **3:** 1—12; Stuttgart.

KRAUSS, H. (1896A): Einiges über Chernetiden nebst einem Auszug der Sammelergebnisse hierüber durch den Entomologischen Verein, Sektion **Nürnberg.** — Ill. Wschr. Ent., **1:** 627—628; Neudamm.

— (1901A): Über **Chernetiden,** eine interessante Gruppe der Arthropoden. — Ent. Jahrb., **9:** 237—248; Leipzig. -o-

KRAUSSE-HELDRUNGEN, H. (1912A): **Sardische** Chernetiden. — Arch. Naturg., **21:** 65—66; Berlin. -o-

KREISSL, E. (1969A): Ein weiterer **steirischer** Fund des **Höhlen**-Pseudoskorpions *Neobisium hermanni* Beier (Arachnoidea, Pseudoscorp.) — Jahrb. naturw. Abt. Joanneum, (Zool. Bot.) **31:** 43—44; Graz. -o-

KRUMPÁL, M. (1979A): *Neobisium polonicum* Rafalski, 1937 (Pseudoscorpionidea) novy druh pre faunu **ČSSR.** — Biologia, **34:** 429—435; Bratislava. -o- [tschechisch]

— (1979B): **Gobichelifer** *dashdorzhi* (Pseudoscorpionidea, Cheliferidae), eine neue Gattung und Species aus der **Mongolei.** — Biologia, **34:** 667—672; Bratislava. -o-

KURIR, A. (1954A): Der Pseudoskorpion *Dactylochelifer latreillei* Leach als **Säftesauger** der Larven von *Helicomyia saliciperda* Duf. — Anz. Schädlingsk., **27:** 137—138; Berlin.

KUSCHEL, G. (1963A): Composition and relationship of the **terrestrial** faunas of **Easter, Juan Fernandez, Desventuradas,** and **Galapagos** Islands. — Occ. Pap. Calif. Acad. Sci., **44:** 79—95; San Francisco. -o-

L

LAGAR, A. (1972A): Contribución al conocimiento de los Pseudoscorpiones de **España.** I. — Misc. zool., **3** (2): 17—21; Barcelona.

— (1972B): Contribución al conocimiento de los Pseudoscorpiones de **España.** II. — Speleon, **19:** 45—52; Oviedo.

LAGERSPETZ, K. (1953A): **Biocoenological** notes on the *Parmelia saxatilis — Dactylochelifer latreillei* community of **seashore rocks.** — Archivum Soc. zool.-bot. Fenn. „Vanamo", **7:** 131—142; Helsingfors.

LAMPIO, T. (1945A): Suurikokoinen valeskorpioni **Taivalkoskella.** — Luonnon Ystävä, **49:** 187; Helsinki. -o- [finnisch]

LANKESTER, E. R. (1904A): The structure and **classification** of the **Arthropoda** (Arachnida). — Quart. J. microsc. Sci., (NS) **48:** 165—269; London. -o-

LAPSCHOFF, I. I. (1940A): Biospeologica Sovietica. V. Die **Höhlen**-Pseudoskorpione **Transkaukasiens.** — Bulletin Soc. Natural. Moscou, (Sect. Biol. NS) **49:** 61—74; Moskau. -o- [russisch]

LARSSON, S. G. (1978A): Baltic **Amber** – a **palaeobiological** study. — Entomonograph **1:** 1—192; Klampenborg.

LAWRENCE, R. F. (1935A): A **cavernicolous** False Scorpion from Table Mountain, **Cape Town.** — Annals Mag. nat. Hist., (10) **15:** 549—555; London. -o-

— (1937A): A collection of Arachnida from **Zululand.** — Annals Natal Mus., **8:** 211—273; London. -o-

— (1964A): New **cavernicolous** spiders from **South Africa.** — Annals S. Afr. Mus., **48:** 57—75; Cape Town.

— (1967A): The Pseudoscorpions (False-Scorpions) of the **Kruger National Park.** — Koedoe, **10:** 87—91; Pretoria. -o-

LAWSON, J. E. (1967A): Systematic studies of some Pseudoscorpions (Arachnida: Pseudoscorpionida) from the Southeastern **United States.** — Ph. D. Thesis, Virginia Polytechnic Institute, 1—302; Blacksburg. -o-

— (1969A): Description of a **male** belonging to the genus **Microbisium** (Arachnida: Pseudoscorpionida). — Bulletin Virginia Polytechnic Inst. Res. Div., **1969:** 35; Blacksburg. -o-

LAZZERONI, G.(1966A): Una nuova specie di *Chthonius* dell'**Italia** (Ricerche sugli Pseudoscorpioni. I). — Memorie Mus. Stor. nat. Verona, **14:** 497—501; Verona.

— (1967A): Primi reperti sugli Pseudoscorpioni di **Sardegna.** — Bollettino Zool., **34:** 129—130; Torino.

— (1969A): Sur la faune des pseudoscorpions de la région **appenninique** méridionale (Recherches sur les pseudoscorpions. III). — Memorie Mus. Stor. nat. Verona, **16:** 321—344; Verona.

— (1969B): Contributo alla conoscenza degli pseudoscorpioni della regione Veronese (Ricerche sugli Pseudoscorpioni. IV). — Memorie Mus. Stor. nat. Verona, **16:** 379—418; Verona.

— (1969C): Ricerche sugli Pseudoscorpioni. V. L'**Isola** di **Giannutri.** — Atti Soc. Toscana Sci., (B) **76:** 101—112; Pisa.

— (1969D): Ricerche sugli Pseudoscorpioni VI. Il popolamento della **Sardegna.** — Fragm. ent., **6:** 223—251; Roma.

— (1969E): *Chthonius* (s. str.) *elongatus,* nuova specie **cavernicola** della **Toscana** (Ricerche sugli Pseudoscorpioni. VII). — Memorie Mus. Stor. nat. Verona, **17:** 141—146; Verona.

— (1970A): Ricerche sugli Pseudoscorpioni. III. Considerazioni **biogeografiche** sulla fauna della regione **appenninica** meridionale. — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **41** (Suppl. 1): 205—208; Paris.

— (1970B): Ricerche sugli pseudoscorpioni. VIII. Su alcune interessanti specie raccolte allo Scoglio d'**Affrica Arcipelago Toscano.** — Atti Soc. Toscana Sci., (B) **77:** 37—50; Pisa.

LECLERC, P. & HEURTAULT, J. (1979A): Pseudoscorpions de l'**Ardèche.** — Revue arachn., **2:** 239—247; Paris.

LEE, V. F. (1972A): Systematic studies of the **litoral** Chelonethida of Baja California, **Mexico.** — M. S. Thesis, California State University, 1—118; San Francisco. -o-

— (1979A): Unusual habitats of some *Garypus* pseudoscorpions of Baja California, **Mexico.** — Amer. Arachn., **20:** 13; Hampden-Sydney.

— (1979B): The **maritime** pseudoscorpions of Baja California, **Mexico** (Arachnida: Pseudoscorpionida). — Occas. Pap. Calif. Acad. Sci., **131:** 1—38; San Francisco.

LEGENDRE, R. (1968A): **Morphologie** et **développement** des Chélicerates. Embryologie, développement et anatomie des Xiphosures, Scorpions, Pseudoscorpions, Opilions, Palpigrades, Uropyges, Amblypyges, Solifuges et Pycnogonides. — Fortsch. Zool., **19:** 1—50; Stuttgart.

LEGG, G. (1970A): **False-Scorpions.** — Country Life, (NS) **21** (6): 263—266; Aylesbury. -o-

— (1970B): False-Scorpions: their capture and care, and identification of **families.** — Country Life, (NS) **21** (8): 367—372; Aylesbury. -o-

— (1971A): The comparative and functional **morphology** of the **genitalia** of the British Pseudoscorpiones. — Ph. D. Thesis, University of Manchester, 1—213; Manchester. -o-

— (1971B): False-Scorpions, the families **Chthoniidae, Neobisiidae** and **Cheiridiidae.** — Country Life, (NS) **21** (10): 473—477; Aylesbury. -o-

— (1972A): False-Scorpions, the families **Chernetidae** and **Cheliferidae.** — Country Life, (NS) **21** (12): 576—583; Aylesbury. -o-

— (1973A): **Spermatophore** formation in the Pseudoscorpion *Chthonius ischnocheles* (Chthoniidae). — J. Zool., **170:** 367—394; London.

— (1973B): The structure of the **encysted sperm** of some British Pseudoscorpions (Arachnida). — J. Zool., **170:** 429—440; London.

— (1974A): An account of the **genital musculature** of Pseudoscorpions (Arachnida). — Bulletin Brit. arachn. Soc., **3:** 38—41; London.

— (1974B): A generalized account of the **female genitalia** and associated glands of Pseudoscorpions (Arachnida). — Bulletin Brit. arachn. Soc., **3:** 42—48; London.

— (1974C): A generalized account of the **male genitalia** and associated glands of Pseudoscorpions (Arachnida). — Bulletin Brit. arachn. Soc., **3:** 66—74; London.

— (1974D): The **genitalia** and accessory glands of the Pseudoscorpion *Cheiridium museorum* (Cheiridiidae). — J. Zool., **173:** 323—339; London.
— (1975A): **Spermatophore** formation in Pseudoscorpions. — Proc. 6th int. Congr. Arachn., **1974:** 141—144; Amsterdam.
— (1975B): The possible significance of **spermathecae** in pseudoscorpions (Arachnida). — Bulletin Brit. arachn. Soc., **3:** 91—95; London.
— (1975C): The **genitalia** and associated glands of five British species belonging to the family **Chthoniidae** (Pseudoscorpiones: Arachnida). — J. Zool., **177:** 99—121; London. -o-
— (1975D): The **genitalia** and associated glands of five British species belonging to the family **Neobisiidae** (Pseudoscorpiones: Arachnida). — J. Zool., **177:** 123—151; London. -o-
LEHNERT, W. (1933A): Beobachtungen über die Biocönose der **Vogelnester.** — Ornith. Monatsber., **41:** 161—166; Berlin.
LEHTINEN, P. T. (1964A): The phalangids and pseudoscorpionids of **Finnish Lapland.** — Annals Univ. Turku, (A) 2 (32): 279—287; Turku. -o-
LELEUP, N. (1947A): Contribution à l'étude des Arthropodes **nidicoles** et **microcavernicoles** de **Belgique.** — Bulletin Annales Soc. ent. Belg., **83:** 304—343; Bruxelles.
— (1948A): Contribution à l'étude des Arthropodes **nidicoles** et **microcavernicoles** de **Belgique.** II. — Mémoires Soc. ent. Belg., **25:** 1—55; Bruxelles. -o-
LERMA, B. (1932A): Opilonidi e pseudoscorpionidi del **Trentino.** — Stud. Trentini Sci. nat., **13:** 219—222; Trento. -o-
LERUTH, R. (1935A): Exploration biologique des **cavernes** de la **Belgique** et du **Limbourg Hollandais.** XXVIIe Contribution: Arachnida. — Bulletin Mus. Hist. nat. Belg., **11** (39): 1—34; Bruxelles.
LESNE, P. (1896A): Moers du *Limosina sacra,* Meig. (famille Muscidae, tribu Borborinae). Phénomènes de **transport mutuel** chez les animaux articulés. Origines du parasitisme chez les Insectes diptères. — Bulletin Soc. ent. France, **65:** 162—165; Paris.
LESSERT, R. (1911A): **Pseudoscorpions.** — Catalogue des Invertébrés de la Suisse, **5:** 1—50; Genève. -o-
LEVI, H. W. (1948A): Notes on the **life history** of the pseudoscorpion *Chelifer cancroides* (Linn.) (Chelonethida). — Trans. Amer. micr. Soc., 67: 290—298; New Hampshire. -o-
— (1949A): Studies on the **life history** of three species of **Wisconsin** pseudoscorpions. — Thesis, University of Wisconsin, 1—91; Madison. -o-
— (1953A): Observations on two species of **pseudoscorpions.** — Canad. Entomol., **85:** 55—62; Totonto.
LEWIS, R. J. (1903A): On an undescribed species of **Chelifer.** — J. Quekett Club, (2) **8:** 497—498; London. -o-
LEYDIG, F. (1894A): Zum **Parasitismus** der Pseudoscorpioniden. — Zool. Anz., **16:** 36—37; Leipzig.
LINDBERG, K. (1955A): Notes sur les **grottes** de l'île de **Crète.** — Fragm. balcanica, **1:** 165—174; Skoplje.
— (1961A): Recherches **biospéléologiques** en **Afghanistan.** — Acta Univ. Lund., (NS, 2) **57:** 1—39; Lund. -o-
LLOYD, J. E. & MUCHMORE, W. B. (1974A): Pseudoscorpions **phoretic** on fireflies. — Florida Entomol., **57:** 381; Gainesville.
LLOYD, J. E., CORREALE, S. & MUCHMORE, W. B. (1975A): Pseudoscorpions **phoretic** on fireflies II. — Florida Entomol., **58:** 241—242; Gainesville.
LOHMANDER, H. (1939A): Zwei neue Chernetiden der **nordwesteuropäischen** Fauna. — Göteborgs Vetensk. Handl., (5 B) **6** (11): 1—11; Göteborg.
— (1939B): Zur Kenntnis der Pseudoscorpionfauna **Schwedens.** — Ent. Tidskr., **60:** 279—323; Stockholm.
— (1945A): Arachnologische Fragmente 1—3. 1. Über eine für die **schwedische** Fauna neue Pseudoskorpionart. — Göteborgs Vetensk. Handl., (6 B) **3** (9): 1—14; Göteborg.
LOKSA, I. (1960A): Faunistisch-systematische und ökologische Untersuchungen in der **Lóczy-Höhle** bei Balatonfüred. — Annales Univ. Sci. Budapest, (Biol.) **3:** 253—266; Budapest. -o-

— (1961A): Quantitative Untersuchungen **streuschichtbewohnender** Arthropoden-Bevölkerungen in einigen **Ungarischen** Waldbeständen. — Annales Univ. Sci. Budapest, (Biol.) **4:** 99—112; Budapest. -o-

— (1962A): Über die Landarthropoden der István-, Forrás- und Szeleta-**Höhle** bei **Lillafüred.** — Karszt Barlangk., **3:** 59—81; Budapest. -o-

LUKJANOV, N. (1895A): Liste des araignées (Araneina, Pseudoscorpiona et Phalangina) du sud-ouest de la **Russie** et des gouvernements voisins. — Zap. kievskavo občestva jestestvouspytatelej, **14:** 559—577; Kijew [russisch]

M

MACKIE, D. W. (1960A): *Neobisium carpenteri* (Kew) (Pseudoscorpiones); the first record for **Great Britain.** — Natural. London, **874:** 109; London. -o-

MAHNERT, V. (1971A): *Neobisium (Blothrus) kwartirnikovi* nov. spec. (Pseudoscorpionidea) aus **Bulgarien.** — Arch. Sci., **24:** 383—389; Genève.

— (1972A): Über **griechische** Pseudoskorpione I: *Microcreagris leucadia* nov. spec. (Arachnida, Pseudoscorpiones, Neobisiidae). — Ber. naturw.-med. Ver. Innsbruck, **59:** 51—56; Innsbruck.

— (1973A): Über griechische Pseudoskorpione II: **Höhlenpseudoskorpione** (Pseudoscorpiones, Neobisiidae) von **Korfu.** — Revue Suisse Zool., **80:** 207—220; Genève.

— (1973B): Drei neue Neobisiidae (Arachnida: Pseudoscorpiones) von den **Ionischen Inseln** (Über griechische Pseudoskorpione III). — Ber. naturw.-med. Ver. Innsbruck, **60:** 27—39; Innsbruck.

— (1974A): Über **höhlenbewohnende** Pseudoskorpione (Neobisiidae, Pseudoscorpiones) aus **Süd-** und **Osteuropa.** — Revue Suisse Zool., **81:** 205—218; Genève.

— (1974B): Einige Pseudoskorpione aus **Israel.** — Revue Suisse Zool., **81:** 377—386; Genève.

— (1974C): „**Acanthocreagris**" nov. gen. mit Bemerkungen zur Gattung „*Microcreagris*" (Pseudoscorpiones, Neobisiidae) (Über griechische Pseudoskorpione IV). — Revue Suisse Zool., **81:** 845—885; Genève.

— (1974D): *Roncus viti* n. sp. (Arachnida: Pseudoscorpiones) aus dem **Iran.** — Ber. naturw.-med. Ver. Innsbruck, **61:** 87—91; Innsbruck.

— (1975A): **Griechische** Höhlenpseudoskorpione. — Revue Suisse Zool., **82:** 169—184; Genève.

— (1975B): Pseudoskorpione der Insel **Réunion** und von T. F. A. I. (Djibouti). — Revue Suisse Zool., **82:** 539—561; Genève.

— (1975C): Pseudoscorpione von den **maltesischen Inseln.** — Fragm. ent., **11:** 185—197; Roma.

— (1976A): Quelques remarques sur les problèmes **taxonomiques** chez les Pseudoscorpions d'**Europe** et sur la structure des **trichobothries** des Pseudoscorpions. — C. R. Coll. Arachn. France, **1976:** 97—99; Les Eyzies.

— (1976B): Pseudoscorpions des **grottes** de la **Sardaigne.** — Fragm. ent., **12:** 309—316; Roma.

— (1976C): Étude comparative des **trichobothries** de pseudoscorpions au microcope à balayage. — C. R. Séances S. P. N. H., (NS) **11:** 96—99; Genève.

— (1976D): Zur Kenntnis der Gattungen „**Acanthocreagris**" und „**Roncocreagris**" (Arachnida, Pseudoscorpiones, Neobisiidae). — Revue Suisse Zool., **83:** 193—214; Genève.

— (1976E): Zwei neue Pseudoskorpion-Arten (Arachnida, Pseudoscorpiones) aus **marokkanischen Höhlen.** — Int. J. Speleol., **8:** 375—381; Amsterdam.

— (1976F): Zwei neue Pseudoskorpion-Arten (Arachnida) aus **griechischen Höhlen** (Über griechische Pseudoskorpione VII). — Ber. naturw.-med. Ver. Innsbruck, **63:** 177—183; Innsbruck.

— (1977A): Pseudoscorpione (Arachnida) aus dem **Tien-shan.** — Ber. naturw.-med. Ver. Innsbruck, **64:** 89—95; Innsbruck.

— (1977B): Über einige Atemnidae und Cheliferidae **Griechenlands** (Pseudoscorpiones). — Mitt. Schweiz. ent. Ges., **50:** 67—74; Zürich.

— (1977C): **Spanische Höhlenpseudoskorpione.** — Misc. zool., 4 (1): 61—104; Barcelona.
— (1977D): Zur Verbreitung **höhlenbewohnender** Pseudoscorpione auf der **iberischen** Halbinsel. — Comun. 6e Simp. Espeleol., **1977:** 21—23; Terassa.
— (1977E): Zwei **neue Rhacochelifer**-Arten aus dem westlichen Mediterrangebiet und Wiederbeschreibung von *Chelifer heterometrus* L. Koch. — C. R. Séances S. P. H. N., (NS) **12:** 14—24; Genève.
— (1978A): Pseudoskorpione (Arachnida) aus der **Höhle Sisco** (Korsika). — Revue Suisse Zool., **85:** 381—384; Genève.
— (1978B): Zwei neue *Dactylochelifer*-Arten aus **Spanien** und von **Mallorca** (Pseudoscorpiones). — Eos, **52:** 149—157; Madrid.
— (1978C): Pseudoskorpione (ausgenommen Olpiidae, Garypidae) aus **Congo-Brazzaville** (Arachnida, Pseudoscorpiones). — Fol. ent. Hung., **31:** 69—133; Budapest.
— (1978D): Die Pseudoskorpiongattung **Toxochernes** Beier, 1932. — Symp. zool. Soc. London, **42:** 309—315; London.
— (1978E): Weitere Pseudoskorpione (Arachnida, Pseudoscorpiones) aus **griechischen Höhlen.** — Annales Mus. Goulandris, **4:** 273—298 Kifisia.
— (1978F): Contributions à l'étude de la faune terrestre des îles granitiques de l'archipel des **Séchelles** (Mission P. L. G. Benoit — J. J. van Mol 1972). — Revue Zool. afr., **92:** 867—888; Bruxelles.
— (1979A): The identity of *Microcreagris* **gigas** Balzan (Pseudoscorpiones, Neobisiidae). — Bulletin Brit. arachn. Soc., **4:** 339—341; London.
— (1979B): Pseudoskorpione (Arachnida) aus **Höhlen** der **Türkei** und des **Kaukasus.** — Revue Suisse Zool., **86:** 259—266; Genève.
— (1979C): Zwei neue Chthoniiden-Arten aus der **Schweiz** (Pseudoscorpiones). — Revue Suisse Zool., **86:** 501—507; Genève.
— (1979D): Pseudoskorpione (Arachnida) aus dem **Amazonas-Gebiet** (Brasilien). — Revue Suisse Zool., **86:** 719—810; Genève.
— (1979E): L'identité de *Olpium* **chironomum** L. Koch (Pseudoscorpions, Neobisiidae). — Revue arachn., **2:** 249—252; Paris.
— (1979F): Pseudoskorpione (Arachnida) aus **Höhlen Griechenlands,** insbesondere **Kretas.** — Arch. Sci. Genève, **32:** 213—233; Genève.
Makioka, T. (1968A): Morphological and histochemical studies on embryos and ovaries during the **embryo-breeding** of the Pseudoscorpion *Garypus japonicus.* — Sci. Rep. Tokyo Kyoiku Daigaku, (B) **13:** 207—227; Tokyo. -o-
— (1969A): A **temporary gonopodium** in a pseudoscorpion, *Garypus japonicus.* — Sci. Rep. Tokyo Kyoiku Daigaku, (B) **14:** 113—120; Tokyo. -o-
— (1976A): Alternative occurence of **two ovarian functions** in the adult pseudoscorpion, *Garypus japonicus* Beier. — Acta Arachn., **27:** 8—15; Osaka.
— (1977A): The mode of **breeding** for the embryos and larvae and the breeding stages in the pseudoscorpion, *Garypus japonicus* Beier. — Acta Arachn., **27:** 185—197; Osaka. -o-
— (1979A): Structures of the adult **ovaries** in different functional phases of the pseudoscorpion, *Garypus japonicus* Beier. I. The ovary in the resting phase. — Acta Arachn., **28:** 71—81; Osaka.
Malcolm, D. R. & Chamberlin, J. C. (1960A): The pseudoscorpion genus **Chitrella.** — Amer. Mus. Nov., **1989:** 1—19; New York.
— (1961A): The pseudoscorpion genus **Kleptochthonius** Chamberlin (Chelonethida, Chthoniidae). — Amer. Mus. Nov., **2063:** 1—35; New York.
Mani, M. S. (1959A): On a collection of high altitude scorpions and pseudoscorpions (Arachnida) from the Northwest **Himalaya.** — Agra Univ. J. Res., (Sci.) **8:** 11—16; Agra. -o-
— (1968A): Ecology and biogeography of **high altitude** insects. — Series entomologica, **4:** 1—527; The Hagne.
Manley, G. V. (1969A): A pictorial **key** and annotated **list** of **Michigan** pseudoscorpions (Arachnida: Pseudoscorpionida). — Michigan Entomol., **2:** 2—13; East Lansing.
Marcuzzi, G. (1956A): Fauna della **Dolomiti.** — Memorie Ist. Veneto Sci., **31:** 1—595; Venezia. -o-

— (1961A): Supplemento allo Fauna della **Dolomiti.** — Memorie Ist. Veneto Sci., **32:** 1—136; Venezia. -o-

MARTENS, J. (1975A): **Phoretische** Pseudoskorpione auf Kleinsäugern des **Nepal-Himalaya.** — Zool. Anz., **194:** 84—90; Leipzig.

MCINDOO, N. E. (1911A): The **lyriform organs** and **tactile hairs** of Araneads. — Proc. Acad. nat. Sci. Philadelphia, **63:** 375—418; Philadelphia.

MEINERTZ, N. T. (1962A): Mosskorpioner og mejere (**Pseudoscorpionidea** og Opiliones). — Danm. Fauna, **67:** 1—193; København. -o-

— (1964A): Beiträge zur Verbreitung der Pseudoskorpioniden in **Dänemark.** — Vidensk. Meddel. Dansk naturh. Foren., **126:** 387—402; København. -o-

MELLO-LEITÃO, M. (1927A): Dois interessantes arachnideos **myrmecophiles.** — Physis Buenos Aires, **8:** 228—237; Buenos Aires. -o-

— (1937A): Novo pseudoscorpiao do **Brazil.** — Anais Acad. Bras. Cienc., **9:** 269—270; Rio de Janeiro. -o-

— (1939A): Pseudoscorpionidos de **Argentina.** — Not. Mus. La Plata, **4:** 115—122; La Plata. -o-

MENOZZI, C. (1924A): Nuova specie di Pseudoscorpione **alofilo.** — Annuario Mus. zool. Napoli, **5** (8): 1—3; Napoli.

MERWE, J. H. (1908A): Pseudoscorpion in **beehive.** — Agric. J. Cape Good Hope, **33:** 517—518; Cape Town. -o-

MILSTEAD, W. M. (1958A): A list of the arthropods found in the **stomach** of whiptail **lizards** from four stations in southwestern **Texas.** — Texas J. Sci., **10:** 443—446; San Marcos. -o-

MOLES, M. (1914A): A new species of pseudoscorpion from Laguna Beach, **California.** — J. Ent. Zool., **6:** 42—44; Claremont.

— (1914B): Pseudoscorpions in the **Claremont-Laguna** region. — J. Ent. Zool., **6:** 187—197; Claremont.

MOLES, M. & MOORE, W. (1921A): A list of **California** Arachnida. I. Pseudoscorpionida. — J. Ent. Zool., **13:** 6—9; Claremont.

MONIEZ, R. (1893A): A propos des publications récentes sur le **faux parasitisme** des Chernètides sur différents Arthropodes. — Revue biol. Nord France, **6:** 47—54; Lille.

MORIKAWA, K. (1952A): Three new species of false-scorpions from the Island of Marcus in the **West Pacific** Ocean. — Memoirs Ehime Univ., (2) **1** (3): 241—248; Matsuyama. -o-

— (1952B): Note on the **Japanese** pseudoscorpions I. — Memoirs Ehime Univ., (2) **1** (3): 249—258; Matsuyama. -o-

— (1953A): On a **new** pseudoscorpion of the family **Olpiidae.** — Zool. Mag. Tokyo, **62:** 327—328; Tokyo. -o- [japanisch]

— (1953B): Notes on the **Japanese** pseudoscorpions II. Family Cheiridiidae, Atemnidae and Chernetidae. — Memoirs Ehime Univ., (2) **1** (4): 345—354; Matsuyama. -o-

— (1954A): Notes on the **Japanese** pseudoscorpions III. Family Cheliferidae. — Memoirs Ehime Univ., (2) **2** (1): 71—77; Matsuyama. -o-

— (1954B): On some pseudoscorpions in **Japanese lime-grottes.** — Memoirs Ehime Univ., (2 B) **2** (1): 79—87; Matsuyama. -o-

— (1954C): Two new species of **Chthoniinea** from **Japan.** — Jap. J. Zool., **11:** 329—331; Tokyo. -o-

— (1955A): On a new **Garypidae** (Pseudoscorp.) from **Japan.** — Zool. Mag. Tokyo, **64:** 225—228; Tokyo [japanisch]

— (1955B): Pseudoscorpions of forest **soil** in **Shikoku.** — Memoirs Ehime Univ., (2 B) **2** (2): 215—222; Matsuyama. -o-

— (1956A): **Cave** pseudoscorpions of **Japan** (I). — Memoirs Ehime Univ., (2 B) **2** (3): 271—282; Matsuyama. -o-

— (1956B): **Environment** and **biology** of Pseudoscorpions. — Atypus, **6:** 27—35; Osaka. -o- [japanisch]

— (1957A): **Cave** pseudoscorpions of **Japan** (II). — Memoirs Ehime Univ., (2 B) **2** (4): 357—365; Matsuyama. -o-

— (1957B): **Kashimachelifer** *cinnamomeus*, a new genus and species of cheliferid pseudoscorpion from **Japan.** — Zool. Mag. Tokyo, **66:** 399—402; Tokyo. -o-
— (1958A): **Maritime** pseudoscorpions from **Japan.** — Memoirs Ehime Univ., (2 B) **3:** 5—11; Matsuyama. -o-
— (1960A): **Systematic** studies of **Japanese** pseudoscorpions. — Memoirs Ehime Univ., (2 B) **4:** 85—172; Matsuyama. -o-
— (1962A): **Ecological** and some **biological** notes on Japanese pseudoscorpions. — Memoirs Ehime Univ., (2 B) 4 (3): 417—435; Matsuyama. -o-
— (1963A): Pseudoscorpions from **Solomon** and **New Britain.** — Bulletin Osaka Mus. nat. Hist., **16:** 1—8; Osaka. -o-
— (1968A): On some Pseudoscorpions from **Rolwaling Himal.** — J. College Arts Sci. Chiba Univ., **5:** 259—263; Chiba. -o-
— (1970A): Results of the **speleological** survey in South Korea 1966, XX. New pseudoscorpions from **South Korea.** — Bulletin natn. Sci. Mus., **13** (12): 141—148; Tokyo. -o-
Morris, J. C. H. (1948A): The taxonomic position of *Idiogarypus* **hansenii** (With). — Proc. r. Soc. Tasmania, **1947:** 37—41; Hobart. -o-
— (1948B): A **new genus** of **Pseudogarypin** Pseudoscorpions possessing pleural plates. — Proc. r. Soc. Tasmania, **1947:** 43—47; Hobart. -o-
Muchmore, W. B. (1962A): A **new cavernicolous** pseudoscorpion belonging to the genus **Microcreagris.** — Postilla, **70:** 1—6; New Haven.
— (1963A): Two **European** Arachnids new to the **United States.** — Ent. News, **74:** 208—210; Philadelphia.
— (1963B): **Redescription** of some **cavernicolous** pseudoscorpions (Arachnida, Chelonethida) in the collections of the Museum of Comparative Zoology. — Breviora, **188:** 1—16; Cambridge.
— (1965A): **North American cave** pseudoscorpions of the genus *Kleptochthonius*, subgenus **Chamberlinochthonius** (Chelonethida, Chthoniidae). — Amer. Mus. Nov., **2234:** 1—27; New York.
— (1966A): A **cavernicolous** pseudoscorpion of the genus *Microcreagris* from southern **Tennessee.** — Ent. News, **77:** 97—100; Philadelphia.
— (1966B): Two new species of *Kleptochthonius* (Arachnida: Chelonethida) from a **cave** in **Tennessee.** — J. Tennessee Acad. Sci., **41:** 68—69; Nashville. -o-
— (1967A): **Phoresy** in American pseudoscorpions. — Amer. Zoologist, **7:** 773; Bloomington. -o-
— (1967B): Pseudotyrannochthoniine pseudoscorpions from the **Western United States.** — Trans. Amer. micr. Soc., **86:** 132—139; New Hampshire. -o-
— (1967C): **New cave** pseudoscorpions of the genus **Apochthonius** (Arachnida: Chelonethida). — Ohio J. Sci., **67:** 89—95; Columbus. -o-
— (1967D): Two **new** species of the pseudoscorpion genus **Paraliochthonius.** — Ent. News, **78:** 155—162; Philadelphia.
— (1967E): **Novobisium** (Arachnida, Chelonethida, Neobisiidae, Neobisiinae), a **new genus** of pseudoscorpions based on *Obisium carolinensis* Banks. — Ent. News, **78:** 211—215; Philadelphia.
— (1968A): A **cavernicolous** species of the pseudoscorpion genus **Mundochthonius** (Arachnida, Chelonethida, Chthoniidae).— Trans. Amer. micr. Soc., **87:** 110—112; New Hampshire. -o-
— (1968B): A **new** species of the pseudoscorpion genus **Parobisium** from **Utah** (Arachnida, Chelonethida, Neobisiidae). — Amer. Midland Natural., **79:** 531—534; Notre Dame.
— (1968C): A **new** species of the pseudoscorpion genus, **Aphrastochthonius** (Arachnida, Chelonethida), from a **cave** in **Alabama.** — Bulletin natn. speleol. Soc., **30:** 17—18; Huntsville. -o-
— (1968D): **Redescription** of the type species of the pseudoscorpion genus **Kewochthonius** Camberlin. — Ent. News, **79:** 71—76; Philadelphia.
— (1968E): A **new** species of the pseudoscorpion genus **Serianus** (Arachnida, Chelonethida, Olpiidae) from **North Carolina.** — Ent. News, **79:** 145—150; Philadelphia.

— (1968F): Two **new** species of **Chthoniid** pseudoscorpions from the western **United States** (Arachnida: Chthoniidae). — Pan-Pacific Entomol., **44:** 51—57; San Francisco.
— (1968G): A **new** species of the pseudoscorpion genus **Syarinus** (Arachnida, Chelonethida, Syarinidae) from the northeastern **United States.** — J. N. York ent. Soc., **76:** 112—116; New York.
— (1969A): A **cavernicolous Tyrannochthonius** from **Mexico** (Arachn., Chelon., Chthon.). — Ciencia, **27:** 31—32; Mexico. -o-
— (1969B): The pseudoscorpion genus **Neochthonius** Chamberlin (Arachnida, Chelonethida, Chthoniidae) with description of a **cavernicolous** species. — Amer. Midland Natural., **81:** 387—394; Notre Dame. -o-
— (1969C): New species and records of **cavernicolous** pseudoscorpions of the genus **Microcreagris** (Arachnida, Chelonethida, Neobisiidae, Ideobisiinae). — Amer. Mus. Nov., **2392:** 1—21; New York.
— (1969D): A population of a **European** pseudoscorpion established in **New York.** — Ent. News, **80:** 66; Philadelphia.
— (1969E): The pseudoscorpion genus **Macrochernes,** with the description of a new species from **Puerto Rico** (Arachnida, Chelonethida, Chernetidae). — Caribbean J. Sci. Math., **1** (2): 9—14; Cullowhee.
— (1970A): New **cavernicolous Kleptochthonius** spp. from **Virginia** (Arachnida, Pseudoscorpionida, Chthoniidae). — Ent. News, **81:** 210—212; Philadelphia.
— (1970B): An unusual **new Pseudochthonius** from **Brazil** (Arachnida, Pseudoscorpionida, Chthoniidae). — Ent. News, **81:** 221—223; Philadelphia.
— (1971A): The identity of *Olpium* **obscurum** (Pseudoscorpionida, Olpiidae). — Florida Entomol., **54:** 241—243; Gainesville.
— (1971B): On **phoresy** in pseudoscorpions. — Bulletin Brit. arachn. Soc., **2:** 38; London.
— (1971C): **Phoresy** by North and Central American pseudoscorpions. — Proc. Rochester Acad. Sci., **12:** 79—97; Rochester.
— (1971D): A **new Lamprochernes** from **Utah** (Pseudoscorpionida, Chernetidae). — Ent. News, **82:** 327—329; Philadelphia.
— (1972A): New **Diplosphyronid** pseudoscorpions, mainly **cavernicolous,** from **Mexico** (Arachnida, Pseudoscorpionida). — Trans. Amer. micr. Soc., **91:** 261—276; New Hampshire.
— (1972B): A **phoretic** *Metatemnus* (Pseudoscorpionida, Atemnidae) from **Malaysia.** — Ent. News, **83:** 11—14; Philadelphia.
— (1972C): The pseudoscorpion genus **Paraliochthonius** (Arachnida, Pseudoscorpionida, Chthoniidae). — Ent. News, **83:** 248—256; Philadelphia.
— (1972D): Observations on the **classification** of some **European** Chernetid pseudoscorpions. — Bulletin Brit. arachn. Soc., **2:** 112—115; London.
— (1972E): A remarkable pseudoscorpion from the **hair** of a **rat** (Pseudoscorpionida, Chernetidae). — Proc. biol. Soc. Washington, **85:** 427—432; Washington.
— (1972F): The unique, **cave-restricted** genus **Aphrastochthonius** (Pseudoscorpionida, Chthoniidae). — Proc. biol. Soc. Washington, **85:** 433—444; Washington.
— (1972G): **European** pseudoscorpions from **New England.** — J. N. York ent. Soc., **80:** 109—110; New York.
— (1973A): A **new genus** of pseudoscorpions based upon *Atemnus hirsutus* (Pseudoscorpionida: Chernetidae). — Pan-Pacific Entomol., **49:** 43—48; San Francisco.
— (1973B): New and little known pseudoscorpions, mainly from **caves** in **Mexico** (Arachnida, Pseudoscorpionida). — Bulletin Assoc. Mex. Cave Stud., **5:** 47—62; Austin.
— (1973C): The pseudoscorpion genus **Mexobisium** in **Middle America** (Arachnida, Pseudoscorpionida). — Bulletin Assoc. Mex. Cave Stud., **5:** 63—72; Austin.
— (1973D): A second **troglobitic Tyrannochthonius** from **Mexico** (Arachnida, Pseudoscorpionida, Chthoniidae). — Bulletin Assoc. Mex. Cave Stud., **5:** 81—82; Austin.
— (1973E): **Ecology** of pseudoscorpions. A review. — Proc. 1st Soil Microcomm., **1973:** 121—127; Syracuse/New York. -o-
— (1973F): **Cavernicolous** pseudoscorpions in the Eastern **United States.** — Bulletin natn. speleol. Soc., **35:** 18; Huntsville. -o-

— (1973G): The genus **Chitrella** in **America** (Pseudoscorpionida, Syarinidae). — J. N. York ent. Soc., **81:** 183—192; New York.
— (1974A): Pseudoscorpions from **Florida.** 1. The genus **Aldabrinus** (Pseudoscorpionida: Olpiidae). — Florida Entomol., **57:** 1—7; Gainesville.
— (1974B): Pseudoscorpions from **Florida.** 2. A **new** genus and species, **Bituberochernes** *mumae* (Chernetidae). — Florida Entomol., **57:** 77—80; Gainesville.
— (1974C): Pseudoscorpions from **Florida.** 3. **Epactiochernes,** a **new** genus based upon *Chelanops tumidus* Banks (Chernetidae). — Florida Entomol., **57:** 397—407; Gainesville.
— (1974D): Clarification of the genera **Hesperochernes** and **Dinocheirus** (Pseudoscorpionida, Chernetidae). — J. Arachn., **2:** 25—36; Lubbock.
— (1974E): New **cavernicolous** species of **Kleptochthonius** from **Virginia** and West Virginia (Pseudoscorpionida, Chthoniidae). — Ent. News, **85:** 81—84; Philadelphia.
— (1975A): Use of the **spermathecae** in the taxonomy of **Chernetid** pseudoscorpions. — Proc. 6th int. Congr. Arachn., **1974:** 17—20; Amsterdam.
— (1975B): The genus **Lechytia** in the **United States** (Pseudoscorpionida, Chthoniidae). — Southwestern Natural., **20:** 13—27; Dallas.
— (1975C): Two **Miratemnid** pseudoscorpions from the western hemisphere (Pseudoscorpionida, Miratemnidae). — Southwestern Natural., **20:** 231—239; Dallas.
— (1975D): A **new genus** and species of **Chthoniid** pseudoscorpion from **Mexico** (Pseudoscorpionida, Chthoniidae). — J. Arachn., **3:** 1—4; Lubbock.
— (1975E): Pseudoscorpions from **Florida.** 4. The genus **Dinochernes** (Chernetidae). — Florida Entomol., **58:** 275—279; Gainesville.
— (1976A): Pseudoscorpions from **Florida** and the **Caribbean** area. 5. **Americhernes,** a **new** genus based upon *Chelifer oblongus* Say (Chernetidae). — Florida Entomol., **59:** 151—163; Gainesville.
— (1976B): Pseudoscorpions from **Florida** and the **Caribbean** area. 6. **Caribchthonius,** a **new** genus with species from St. John and Belize (Chthoniidae). — Florida Entomol., **59:** 361—367; Gainesville.
— (1976C): New **cavernicolous** species of **Kleptochthonius,** and recognition of a new species group within the genus (Pseudoscorpionida: Chthoniidae). — Ent. News, **87:** 211—217; Philadelphia.
— (1976D): New species of **Apochthonius,** mainly from caves in central and eastern **United States** (Pseudoscorpionida, Chthoniidae). — Proc. biol. Soc. Washington, **89:** 67—79; Washington.
— (1976E): *Aphrastochthonius pachysetus,* a new **cavernicolous** species from New Mexico (Pseudoscorpionida, Chthoniidae). — Proc. biol. Soc. Washington, **89:** 361—364; Washington.
— (1977A): Preliminary list of the pseudoscorpions of the **Yucatan** Peninsula and adjacent regions, with descriptions of some **new** species (Arachnida: Pseudoscorpionida). — Bulletin Assoc. Mex. Cave Stud., **6:** 63—78; Austin.
— (1978A): A second species of the genus **Mexichthonius** (Pseudoscorpionida, Chthoniidae). — J. Arachn., **6:** 155—156; Lubbock.
— (1979A): The **cavernicolous** fauna of **Hawaian** lava tubes. II. A troglobitic pseudoscorpion (Pseudoscorpionida: Chthoniidae). — Pacif. Ins., **20:** 187—190; Honolulu.
— (1979B): Pseudoscorpions from **Florida** and the **Caribbean** area. 7. Floridian **Diplosphyronids.** — Florida Entomol., **62:** 193—213; Gainesville.
— (1979C): Pseudoscorpions from **Florida** and the **Carribbean** area. 8. A **new** species of **Bituberochernes** from the Virgin Islands (Chernetidae). — Florida Entomol., **62:** 313—316; Gainesville.
— (1979D): Pseudoscorpions from **Florida** and the **Carribeán** area. 9. **Typhloroncus,** a **new** genus from the Virgin Islands (Ideoroncidae). — Florida Entomol., **62:** 317—320; Gainesville.
Muchmore, W. B. & Alteri, C. H. (1969A): **Parachernes** (Arachnida, Chelonethida, Chernetidae) from the coast of **North Carolina.** — Ent. News, **80:** 131—137; Philadelphia.

— (1974A): The genus **Parachernes** (Pseudoscorpionida, Chernetidae) in the **United States,** with descriptions of **new** species. — Trans. Amer. ent. Soc., **99:** 477—506; Philadelphia.

MUCHMORE, W. B. & BENEDICT, E. M. (1976A): Redescription of *Apochthonius moestus* (Banks), type of the genus **Apochthonius** Chamberlin (Pseudoscorpionida, Chthoniidae). — J. N. York ent. Soc., **84:** 67—74; New York. -o-

MUELLER, G. (1931A): Nuovi Pseudoscorpioni **cavernicoli** appartenenti al sottogenere **Blothrus** Schiødte. — Bollettino Soc. ent. Ital., **63:** 125—127; Firenze. -o-

MURTHY, V. A. (1960A): On two new species of pseudoscorpions from **Madras.** — Bulletin Ent., **1:** 28—31; Madras. -o-

— (1961A): Two new species of pseudoscorpions from **South India.** — Annals Mag. nat. Hist., (13) **4:** 221—224; London. -o-

— (1962A): On the genus **Tullgrenius** Chamberlin (Chelonethi) with description of a new species. — Bulletin Ent., **3:** 62—65; Madras. -o-

MURTHY, V. A. & ANANTHAKRISHNAN, T. N. (1977A): **Indian** Chelonethi. — Oriental Ins. Monogr., **4:** 1—210; New Delhi.

MYERS, J. G. (1927A): **Ethological** observations on some Pyrrhocoridae of Cuba. — Annals ent. Soc. Amer., **20:** 279—300; Columbus.

— (1934A): The Arthropod fauna of a **rice ship,** trading from **Burma** to the **West Indies.** — J. An. Ecol., **3:** 146—149; Cambridge. -o-

N

NAVÁS, L. (1909A): Una visita a Valdealgorfa (**Teruel**). — Boletin Soc. Aragon., **8:** 195—197; Zaragoza. -o-

— (1918A): Algunos Quernetos de la provinzia de **Zaragoza.** — Boletin Soc. ent. Españ., **1:** 83—90, 106—119,131—136; Zaragoza. -o-

— (1919A): Excursiones entomológicas par **Cataluña** durante et verano de 1918. — Memorias Acad. Cienc. Barcelona, (3) **15:** 181—214; Barcelona. -o-

— (1921A): Mis excursiones cientificas del **Verano** de 1919. — Memorias Acad. Cienc. Barcelona, (3) **17:** 3—29; Barcelona. -o-

— (1923A): **Excursiones** entomologiques de l'institut en 1922. — Arxius Inst. Cienc. Barcelona, **11:** 1—34; Barcelona. -o-

— (1924A): Quernets de la val d'Aran (**Leyda**) rec. pel Gmà. — Butlleti Inst. Catalana Hist. nat., **41:** 43—[?]; Barcelona. -o-

— (1925A): Sinopsis de los Quernetos de la Peninsula **Iberica.** — Broteria, **22:** 99—130; Lisboa. -o-

NELSON, S. (1971A): **Phoresy** by pseudoscorpions. — Michigan Entomol., **4:** 95—96; East Lansing. -o-

— (1971B): A **systematic** study of **Michigan** Chelonethida (Arachnida), and the **population** structure of *Microbisium confusum* Hoff in a beech-maple woodlot. — Ph. D. Thesis, Michigan State University, 1—190; East Lansing. -o-

— (1973A): **Population** structure of *Microbisium confusum* Hoff in a beech-maple woodlot. — Revue Ecol. Biol. Sol, **10:** 231—236; Paris. -o-

— (1975A): A **systematic** study of **Michigan** Pseudoscorpionida (Arachnida). — Amer. Midland Natural., **93:** 257—301; Notre Dame.

NELSON, S. & MANLEY, G. V. (1972A): *Dinocheirus horricus* n. sp., a new species of pseudoscorpion (Arachnida, Pseudoscorpionida, Chernetidae) from **Michigan.** — Trans. Amer. micr. Soc., **91:** 217—221; New Hampshire.

NESTER, H. G. (1932A): Some **cytoplasmic structures** in the male reproductive cells of a Pseudoscorpion *(Chelanops corticis).* — J. Morph., **53:** 97—131; Philadelphia.

NICULESCU, F. & FUHN, I. E. (1963A): Étude de la **nourriture** chez la **grenouille** verte (*Rana r. ridibunda* Pall.) dans la réservation naturelle „I. Mai". — Studii Cercet. stiint. Iaşi, (Biol. stiint. agric.) **14:** 193—211; Iaşi. -o-

NONIDEZ, J. F. (1917A): Pseudoscorpiones de **España.** — Trab. Mus. Cienc. nat. Barcelona, (Zoologica) **32:** 1—46; Barcelona.

— (1925A): Los *Obisium* **españoles** del subgénero **Blothrus** (Pseudosc. Obisidae). — Eos, **1:** 43—83; Madrid.

NORDBERG, S. (1936A): Biologisch-ökologische Untersuchungen über die **Vogelnidicolen.** — Acta zool. Fenn., **21:** 1—168; Helsingfors. -o-

NOSEK, A. (1901A): Přehled štírků a jich rozšířeni zeměpisné. Conspectus chelonethium seu **pseudoscorpionum** et eorum distributio geographica. — Program stát. Gymnasia v. Čáslavi, **1901:** 3—28; Čáslov. -o-

— (1902A): Seznam štírků. **Catalogus** chelonethium seu pseudoscorpionum. — Zvláštni otisk z Věstníku Klubu přírodeovedeckého v. Prostějově, **4:** 35—75; Prostějově. -o-

— (1903A): Proní doplněk katalogu štírků. Primum supplementum **catalogi** chelonethium seu pseudoscorpionum. — Zvláštni otisk z Věstníku Klubu přírodovedeckého v Prostějově, **5:** 55—64; Prostějově. -o-

— (1905A): Araneiden, Opilionen und Chernetiden. — *In:* PENTHER, A. & ZEDERBAUER, E.: Ergebnisse einer naturwissenschaftlichen Reise zum Erdschias-Dagh **(Kleinasien).** — Annalen naturhist. Hofmus. Wien, **20:** 114—154; Wien.

O

ORGHIDAN, T. & DUMITRESCU, M. (1964A): Das **lithoklasische** Lebensreich. — Zool. Anz., **173:** 325—332; Leipzig.

ORGHIDAN, T., DUMITRESCU, M. & GEORGESCO, M. (1975A): Mission **biospéologique** „CONSTANTIN DRAGAN" **à Majorque** (1970—71). Première note: Arachnides (Araneae et Pseudoscorpionoidea). — Trav. Inst. Spéléol. „E. RACOVITZA", **14:** 9—35; Bucuresti. -o-

ORÖSI-PAL, Z. (1938A): Afterskorpione (Chelonethi) in der Wohnung der **Honigbiene.** — Z. angew. Ent., **25:** 142—150; Berlin. -o-

OUDEMANS, A. C. (1906A): Über **Genitaltracheen** bei Chernetiden und Acari. — Zool. Anz., **30:** 135—140; Leipzig.

P

PALMGREN, P. (1973A): Über die **Biotopverteilung** waldbodenlebender Pseudoscorpionidea (Arachnoidea) in **Finnland** und **Österreich.** — Comment. biol., **61:** 1—11; Helsingfors.

PAPP, R. P. (1978A): New records for pseudoscorpions from the **Sierra Nevada.** — Pan-Pacific Entomol., **54:** 325; San Francisco.

PARENZAN, P. (1955A): **Speleobiologia** dell **Murge.** — Bollettino Zool., **22:** 293—307; Napoli. -o-

PEARSE, A. S. (1943A): Chelonethida from the **Duke** forest. — Anat. Rec., **87:** 464; Philadelphia.

PEDDER, I. J. (1965A): **Abnormal segmentation** of the abdomen in six species of **British** pseudoscorpions. — Entomologist, **98:** 108—112; London. -o-

PEREIRA, C. & CASTRO, M. P. DI (1944A): **Morfologia** externa e análise dos caracteres **taxonômicos** de *Pycnochernes eidmanni* Beier 1935 (Chelonethida: Chernetidae), das panelas de lixo dos formigueiros de *Atta sexdens rubropilosa* Forel 1908. — Archivos Inst. biol., **15:** 239—261; Saõ Paulo. -o-

PETERSEN, B. (1968A): The Pseudoscorpionidea of **Rennell** and **Bellona Islands.** — *In:* WOLFF, T.: Natural History of Rennell Island, British Solomon Islands, **5** (Zool.): 119—120; København. -o-

PEUS, F. (1928A): Beiträge zur Kenntnis der Tierwelt **nordwestdeutscher Hochmoore.** Eine ökologische Studie. Insekten, Spinnentiere (teilw.), Wirbeltiere. — Z. Morphol. Ökol. Tiere, **12:** 533—683; Berlin.

PICKARD-CAMBRIDGE, O. (1892A): On the **British** species of false-scorpions. — Proc. Dorset nat. Hist. Club, **13:** 199—231; Dorchester.

PIEPER, H. (1980A): Neue Pseudoskorpion-Funde auf den **Ilhas Selvagens** und Bemerkungen zur Zoogeographie dieser Inselgruppe. — Vieraea, **8:** 261—270; Tenerife.

PIERCE, W. D. & GIBRON, J. (1962A): Fossil arthropoda of **California.** 24. Some unusual **fossil** arthropods from the Calico Mountains Nodules. — Bulletin S. Calif. Acad. Sci., **61:** 143—151; Los Angeles.

PLANET, L. (1905A): Araignées, (Araignées, **Chernètes,** Scorpions, Opilions). — Hist. nat. France, **14:** 1—341; Paris. -o-

PLIGINSKY, V. G. (1927A): Contributions to the **cave** fauna of the **Crimea.** III. — Revue Russe Ent., **21:** 171—180; St. Petersbourg. -o- [russisch]

POCOCK, R. J. (1898A): List of the Arachnida and Myriapoda obtained in **Funafuti** by Prof. W. J. SOLLAS and Mr. STANLEY GARDINER, and in Rotuma by Mr. GARDINER. — Annals Mag. nat. Hist., (7) **1:** 321—332; London. -o-

— (1900A): **Arachnida.** — Fauna Brit. India, **8:** 1—279; London. -o-

— (1900B): Chilopoda, Diplopoda, and **Arachnida.** — *In:* ANDREWS, C. W.: A monograph of Christmas Islands (Indian Ocean), 153—162; London. -o-

— (1902A): Studies of the Arachnid **endosternite.** — Quart. J. micr. Sci., (NS) **46:** 225—262; London. -o-

— (1902B): **Mouth-parts** of pseudoscorpions. — Proc. zool. Soc. London, **2:** 179; London. -o-

— (1904A): **Arachnida.** — *In:* GARDINER, J. S.: The Fauna and Geography of the Maldive and Laccadive Archipelagoes, **2** (3): 797—805; Cambridge. -o-

— (1905A): A **parasite** of the house-fly. — Nature, **52:** 604; London. -o-

PROTESCU, O. (1937A): Étude géologique et paléobiologique de l'**ambre roumain.** Les inclusions organiques de l'ambre de Buzău. Première partie. — Buletinul Soc. Române Geol., **3:** 65—110; Bucaresti.

PSCHORN-WALCHER, H. & GUNHOLD, P. (1957A): Zur Kenntnis der Tiergemeinschaft in **Moos-** und **Flechterasen** an **Park-** und **Waldbäumen.** — Z. Morphol. Ökol. Tiere, **46:** 342—354; Berlin.

R

RABELER, W. (1951A): **Biozönotische** Untersuchungen im hannoverschen **Kiefernhorst.** — Z. angew. Ent., **32:** 591—598; Berlin. -o-

RACK, G. (1960A): Über einen in **Aschaffenburg** gefundenen Pseudoscorpion. — Nachr. naturw. Mus. Aschaffenburg, **65:** 99—107; Aschaffenburg.

RAFALSKI, J. (1935A): *Neobisium (Neobisium)* **polonicum** nov. spec. Nowy gatunek zaleszczotka (Pseudoscorpionidea). — Spraw. Pozn., **9:** 119; Poznań. -o- [polnisch]

— (1937A): *Neobisium (Neobisium)* **polonicum** nov. spec. Nowy gatunek zaleszczotka (Pseudoscorpionidea). — Pr. Kom. Mat.-Przyr. Pozn., (B) **8:** 159—172; Poznań. -o- [polnisch]

— (1948A): *Mundochthonius* **carpaticus** sp. nov. Nowy gatunek zaleszczotka (Pseudoscorpionidea). — Annales Mus. zool. Polon., **14:** 13—20; Warszawa. -o- [polnisch]

— (1949A): Pseudoscorpionidea z **Kaukazu** w zbiorach Państwowego Muzeum Zoologicznego. — Annales Mus. zool. Polon., **14:** 75—120; Warszawa. -o- [ponisch]

— (1953A): Fauna pajeczaków Parku **Narodowego** na wyspie **Wolinie** w świetle dotychczasowych badań. — Ochrona Przyrody, **21:** 217—246; Kraków. -o- [polnisch]

— (1967A): Zaleszczotiki, **Pseudoscorpionidea.** — Catalogus faunae Poloniae, **32** (1): 1—34; Warszawa. [polnisch]

RAPP, W. F. (1978A): Preliminary studies on pseudoscorpion populations in the **soil-grass** interface as observed in the **Nebraska** prairies of the USA. — Brit. arachn. Soc., Secret. News Letter, **23:** 5—7; London. -o-

REDIKORZEV, V. (1922A): **Pseudoscorpions** nouveaux. I. — Annuaire Mus. zool. Acad. Sci. Russie, **22:** 91—101; Petrograd.

— (1922B): **Pseudoscorpions** nouveaux. II. — Annuaire Mus. zool. Acad. Sci. Russie, **23:** 257—272; Petrograd.

— (1922C): Two new species of Pseudoscorpions from **Sumatra.** — Annuaire Mus. zool. Acad. Sci. Russie, **23:** 545—554; Petrograd.

— (1924A): Pseudoscorpions nouveaux de l'**Afrique** Orientale tropicale. — Revue Russe Ent., **18:** 187—200; St. Petersbourg.

— (1924B): Les pseudoscorpions de l'**Oural.** — Bulletin Soc. Oural Sci. nat., **39:** 11—27; Katerinenburg. -o- [russisch]
— (1926A): Pseudoscorpions nouveaux du **Caucase.** — Revue Russe Ent., **20:** 1—4; St. Petersbourg.
— (1928A): Beiträge zur Kenntnis der Pseudoscorpionen-Fauna **Bulgariens.** — Mitt. naturw. Inst. Sofia, **1:** 118—141; Sofia. -o-
— (1930A): Contribution à l'étude de la faune des pseudoscorpions du **Caucase.** — Bulletin Mus. Géorgie, **6:** 97—106; Tiflis.
— (1934A): Neue **paläarktische** Pseudoscorpione. — Zool. Jahrb. Syst., **65:** 423—440; Jena.
— (1934B): Verbesserungen zu dem Aufsatz „Neue **paläarktische** Pseudoskorpione". — Zool. Jahrb. Syst., **66:** 152; Jena. -o-
— (1935A): *Apocheiridium* **rossicum** sp. — C. R. Acad. Sci. USSR, **1:** 184—186; Leningrad. -o-
— (1938A): Les pseudoscorpions de l'**Indochine** Française recueillis par M. C. Dawydoff. — Memoires Mus. Hist. nat. Paris, (NS) **10:** 69—116; Paris. -o-
— (1949A): Pseudoscorpionidea of **Central Asia.** — Trav. Inst. zool. Leningrad, **8:** 638—668; Leningrad. -o-
Reeker, H. (1894A): Zur **Lebensweise** der Afterskorpione. — Jber. Westfäl. Prov.-Ver. Münster, **22:** 103—108; Münster.
Ressl, F. (1963A): Können **Vögel** als passive Verbreiter von Pseudoscorpioniden betrachtet werden? — Vogelwelt, **84:** 114—119; Berlin. -o-
— (1965A): Über Verbreitung, Variabilität und **Lebensweise** einiger **österreichischer** Afterskorpione (Arachnida: Pseudoscorpiones). — Dtsch. ent. Z., **12:** 289—295; Berlin.
— (1970A): Weitere Pseudoskorpion-Funde aus dem Bezirk Scheibbs (**Niederösterreich**). — Ber. naturw.-med. Ver. Innsbruck, **58:** 249—254; Innsbruck. -o-
Ressl, F. & Beier, M. (1958A): Zur **Ökologie, Biologie** und **Phänologie** der heimischen Pseudoskorpione. — Zool. Jahrb. Syst., **86:** 1—26; Jena.
Richard, J. & Neuville, H. (1897A): Sur l'histoire naturelle de l'île d'**Alborán.** — Mémoires Soc. zool. France, **10:** 75—87; Paris. -o-
Richters, F. (1902A): Beiträge zur Kenntnis der Fauna der Umgebung von **Frankfurt a. M.** — Ber. Senckenb. naturf. Ges., **2** (2): 3—21; Frankfurt.
— (1902B): **Wandern** die Chernetiden freiwillig? — Prometheus, **13** (646): 349—350; Berlin.
Ripper, W. (1931A): Versuch einer Kritik der Homologiefrage der **Arthropodentracheen.** — Z. wiss. Zool., **138:** 303—369; Leipzig. -o-
Roewer, C. F. (1929A): **Süd-indische** Skorpione, Chelonethi und Opilioniden. — Revue Suisse Zool., **36:** 609—639; Genève.
— (1931A): Arachnoideen aus **südostalpinen Höhlen.** — Mitt. Höhlen Karstforsch., **9:** 40—46; Berlin -o-
— (1936A & 1937A & 1940A): Chelonethi oder **Pseudoscorpione.** — *In:* Bronn, H. G.: Klassen und Ordnungen des Tierreichs, 5 (Abt. 4, Buch 6): 1—160 (1936), 161—320 (1937), 321—354 (1940); Leipzig.
— (1937A): Siehe 1936A.
— (1940A): Siehe 1936A.
Ruffo, S. (1957A): Le attuali conoscenze sulla Fauna **cavernicola** della regione **Pugliese.** — Memorie Biogeogr. adriat., **3:** 1—143; Venezia.

S

Salmon, S. J. (1972A): Recent records of British pseudoscorpions. — Bulletin Brit. arachn. Soc., **2:** 66—68; London.
Salt, G. (1929A): A contribution to the **ethology** of the Meliponinae. — Trans. ent. Soc. London, **77:** 431—470; London.

SAREEN, M. L. (1965A): **Histochemical** studies on the female germ cells of the pseudoscorpion, *Diplotemnus insolitus* Chamberlin (Chelonethida, Atemnidae). — Res. Bulletin Panjab Univ., (NS) **16:** 9—18; Hoshiarpur. -o-

SATO, H. (1976A): Observation on the **nest** of **Japanese** Pseudoscorpions. — Atypus, **67:** 51—52; Osaka. -o- [japanisch]

— (1977A): **Variations** of **carapacal spots** on the Japanese Pseudoscorpion *(Garypus japonicus)* from Enoshima Island. — Atypus, **68:** 42—44; Osaka. [japanisch]

— (1977B): Notiz über die **Koloniebildung** von *Garypus japonicus.* — Atypus, **70:** 36; Osaka. [japanisch]

— (1978A): **Variations** of **galeae** on the Pseudoscorpion *Microcreagris japonica* (Ellingsen). — Atypus, **71:** 44; Osaka. [japanisch]

— (1978B): Notes on the **Japanese maritime** Pseudoscorpions, *Garypus japonicus* and *Nipponogarypus enoshimaensis.* — Atypus, **71:** 45—48; Osaka. [japanisch]

— (1978C): **Faunistische** Daten über **japanische** Pseudoskorpione. — Atypus, **72:** 39—42; Osaka. [japanisch]

— (1978D): **Life history** of a **Japanese arboreal** pseudoscorpion, *Haplochernes boncicus* Karsch. — Acta Arachn., **28:** 31—37; Osaka. [japanisch]

— (1978E): Extracting experiment of **soil** pseudoscorpions by dry funnel **method.** — Edaphologia, **18:** 15—20; Tokyo. [japanisch]

— (1979A): Quantitative survey of **soil** pseudoscorpions at Mt. Daisen by sifting **method.** — Edaphologia, **19:** 13—24; Tokyo. [japanisch]

— (1979B): Pseudoscorpions from Mt. Takao, **Tokyo.** (An introduction to **morphology** of Pseudoscorpions). — Memoirs Educ. Inst. priv. Schools Japan, **64:** 79—105; Tokyo. [japanisch]

SAVORY, T. H. (1934A): List of the Arachnida of **Worcestershire.** — Trans. Worcestershire Natural. Club, **9:** 85—92; Worcester. -o-

— (1949A): Notes on the **biology** of Arachnida. — J. Quekett Club, (4) **3:** 18—24; London. -o-

— (1966A): **False scorpions.** — Sci. Amer., **214:** 95—100; New York. -o-

SAVORY, T. H. & LE GROS, A. E. (1957A): The Arachnida of **London.** — Natural. London, **36:** 41—50; London. -o-

SCHALLER, F. (1965A): **Mating** behaviour of lower terrestrial Arthropods from the **phylogenetic** point of view. — XII. Int. Congr. Ent., **1964:** 297—298; London.

— (1971A): **Indirect sperm transfer** by soil arthropods. — Annual Review Ent., **16:** 407—446; Palo Alto.

SCHAWALLER, W.(1978A): Neue Pseudoskorpione aus dem **Baltischen Bernstein** der Stuttgarter Bernsteinsammlung (Arachnida: Pseudoscorpionidea). — Stuttgarter Beitr. Naturk., (B) **42:** 1—22; Stuttgart.

— (1980A): Eine Pseudoskorpion-Art, *Neobisium erythrodactylum* L. Koch 1873, in Süddeutschland **aktiv** auf **Schnee** (Arachnida: Pseudoscorpiones: Neobisiidae). — Ent. Z., **90:** 54—56; Frankfurt.

— (1980B): Erstnachweis tertiärer Pseudoskorpione (**Chernetidae**) in **Dominikanischem Bernstein** (Stuttgarter Bernsteinsammlung: Arachnida, Pseudoscorpionidea). — Stuttgarter Beitr. Naturk., (B) **57:** 1—20; Stuttgart.

— (1980C): Fossile **Chthoniidae** in **Dominikanischem Bernstein,** mit phylogenetischen Anmerkungen (Stuttgarter Bernsteinsammlung: Arachnida, Pseudoscorpionidea). — Stuttgarter Beitr. Naturk., (B) **63:** 1—19; Stuttgart.

SCHENKEL, E. (1926A): Beitrag zur Kenntnis der **Schweizerischen** Spinnenfauna. II. Teil. — Revue Suisse Zool., **33:** 301—316; Genève.

— (1928A): **Pseudoscorpionida** (Afterskorpione). — *In:* DAHL, F.: Tierwelt Deutschlands, **8:** 52—72; Jena.

— (1929A): Beitrag zur Kenntnis der **Schweizerischen** Spinnenfauna. IV. Teil. Spinnen von Bedretto. — Revue Suisse Zool., **36:** 1—24; Genève.

— (1929B): Pseudoskorpione des **Zehlaubruches.** — Schr. phys.-ökon. Ges. Königsberg, **66:** 320—323; Königsberg.

— (1933A): Beitrag zur Kenntnis der **Schweizerischen** Spinnenfauna. V. Teil. Spinnen aus dem Saas-Tal (Wallis) und von der Gegend zwischen Trins und Flims (Graubünden). — Revue Suisse Zool., **40:** 11—29; Genève. -o-

— (1938A): Die Arthropodenfauna von **Madeira** nach den Ergebnissen der Reise von Prof. Dr. O. LUNDBLAD Juli-August 1935. IV. Araneae, Opiliones und Pseudoscorpiones. — Ark. Zool., (A) 30 (7): 1—42; Stockholm.

— (1953A): **Chinesische** Arachnoidea aus dem Museum Hoangho-Peiho in Tientsin. — Boletim Mus. nac. Rio de Janeiro, **119:** 1—108; Rio de Janeiro.

— (1953B): Bericht über einige Spinnentiere aus **Venezuela.** — Verh. naturf. Ges. Basel, **64:** 1—57; Basel. -o-

SCHEURING, L. (1913A): Die **Augen** der Arachnoideen. — Zool. Jahrb. Anat., **33:** 553—636; Jena. -o-

SCHLEE, D. & GLÖCKNER, W. (1978A): **Bernstein.** — Stuttgarter Beitr. Naturk., (C) **8:** 1—72; Stuttgart.

SCHLOTTKE, E. (1933A): Der **Freßakt** des Bücherskorpions (*Chelifer cancroides* L.). — Zool. Anz., **104:** 109—112; Leipzig.

— (1940A): Zur **Biologie** des Bücherskorpions (*Chelifer cancroides* L.). — Ber. Westpr. bot.-zool. Ver., **62:** 57—69; Danzig. -o-

SCHTSCHELKANOVZEFF, J. P. (1897A): Zur **Entwicklungsgeschichte** der Pseudoscorpioniden. — Mémoires Soc. Natural Moscou, **86:** [Seiten?]; Moskau. -o-

— (1898A): Bau der **weiblichen Genitalorgane** der Pseudoscorpione. — Nachr. Ges. Fr. Naturw. Moskau, **86:** [Seiten?]; Moskau. -o-

— (1902A): Über den Bau der **Respirationsorgane** bei den Pseudoscorpionen. — Zool. Anz., **25:** 126—135; Leipzig.

— (1902B): *Chernes multidentatus* n. sp. nebst einem Beitrage zur **Systematik** der **Chernes**-Arten. — Zool. Anz., **25:** 350—355; Leipzig.

— (1903A): Beiträge zur Kenntnis der **Segmentierung** und des Körperbaues der Pseudoscorpione. — Zool. Anz., **26:** 318—334; Leipzig.

— (1903B): Matérial pour l'**anatomie** des pseudoscorpions. — Gelehrte Schriften Univ., Naturw. Abt., **26:** 1—202; Moskau. -o-

— (1910A): Der Bau der **männlichen** Geschlechtsorgane von *Chelifer* und *Chernes.* Zur Kenntnis der Stellung der Chelonethi im System. — Festschr. 60. Geburtstag R. HERTWIG, **2:** 1—38; Jena. -o-

SCHUBERT, K. (1933A): Beiträge zur Kenntnis der Tierwelt des Moosebruches im **Altvatergebirge** (Ostsudeten). (Spinnentiere teilweise, Insekten, Wirbeltiere). — Z. Morphol. Ökol. Tiere, **27:** 325—372; Berlin. -o-

SCHÜLLER, L. (1951A): Beitrag zur Kenntnis der Pseudoscorpione im Lande **Salzburg.** — Mitt. naturw. Arbeitsgem. Haus d. Natur, (Zool.) **2:** 1—9; Salzburg. -o-

SCHULTE, G. (1976A): **Litoralzonierung** von Pseudoskorpionen an der nordamerikanischen **Pazifikküste** (Arachnida: Pseudoscorpiones: Neobisiidae, Garypidae). — Ent. Germ., **3:** 119—124; Stuttgart.

SCHUSTER, R. (1956A): Das **Kalkalgen-Trottoir** an der Côte des Albères als **Lebensraum** terricoler Kleintiere. — Vie et Milieu, **7:** 242—257; Paris. -o-

— (1962A): Das marine **Litoral** als **Lebensraum** terrestrischer Kleinarthropoden. — Int. Revue ges. Hydrobiol., **47:** 359—412; Berlin.

SCHUSTER, R. O. (1962A): New species of **Kewochthonius** Chamberlin from **California** (Arachnida: Chelonethida). — Proc. biol. Soc. Washington, **75:** 223—226; Washington.

— (1966A): A new species of **Allochthonius** from the pacific north-west of **North America** (Arachnida: Chelonethida). — Pan-Pacific Entomol., **42:** 172—175; San Francisco.

— (1966B): New species of **Apochthonius** from western **North America** (Arachnida: Chelonethida). — Pan-Pacific Entomol., **42:** 178—183; San Francisco.

— (1966C): New species of **Parobisium** Chamberlin (Arachnida: Chelonethida). — Pan-Pacific Entomol., **42:** 223—228; San Francisco.

— (1968A): The identity of *Roncus* **pacificus** Banks (Arachnida: Chelonethida). — Pan-Pacific Entomol., **44:** 137—139; San Francisco.

SEWELL, A. C. (1899A): **Bee parasites** in **South Africa.** — Brit. Bee J., **27:** 211—212; London. -o-

SHIPLEY, A. E. (1909A): Introduction to **Arachnida** and Xiphosura. — Cambridge nat. Hist., **4:** 255—279; Cambridge. -o-

SILVESTRI, F. (1918A): Contribuzione alla conoscenza die Termitidi e **Termitofili** dell'**Africa** occidentale. — Bollettino Labor. Zool. Portici, (2) **12:** 294—296; Portici. -o-

SIMON, E. (1890A): Études sur les Arachnides de l'**Yemen.** — Annales Soc. ent. France, (6) **10:** 77—124; Paris.

— (1896A): Note sur quelques Chernètes de **Ligurie.** — Annali Mus. Stor. nat. Genova, (2a) **16:** 372—376; Genova.

— (1898A): Studio sui Chernetes **Italiani** conservati nel museo civico di Genova con descrizione di una nuova specie. — Annali Mus. Stor. nat. Genova, (2a) **19:** 20—24; Genova.

— (1898B): Sur quelques Arachnides de **Portugal** appartenant au Musée de Zoologie de l'Académie Polytechnique de Porto. — Annaes Sci. nat. Porto, **5:** 92—102; Porto. -o-

— (1898C): Aracnidos de **Pozuelo de Calatrava.** — Anales Soc. Hist. nat. Españ., (2) **7:** 89—99; Madrid. -o-

— (1898D): Étude sur les Arachnides de la région des **Maures** (Var). — Feuille Natural., (3) **29:** 2—4; Paris. -o-

— (1899A): Contribution à la faune de **Sumatra.** Arachnides receueillis par M. J.-L. WEYERS à Sumatra. — Annales Soc. ent. Belg., **43:** 78—125; Bruxelles.

— (1899B): Ergebnisse einer Reise nach dem **Pacific** (Schauinsland 1896—1897). Arachnoideen. — Zool. Jahrb. Syst., **12:** 411—437; Jena. -o-

— (1900A): **Arachnida.** — *In:* SHARP, D.: Fauna Hawaiiensis, **2** (5): 443—519; Honolulu. -o-

— (1900B): Studio sui Chernetes **Italiani** conservati nel museo civico di Genova. — Annali Mus. Stor. nat. Genova, (2a) **20:** 593—595 Genova. -o-

— (1900C): Chernètes recueillis en **Erythrée** par le Lieutenant F. DERCHI en 1896. — Annali Mus. Stor. nat. Genova, (2a) **20:** 596; Genova. -o-

— (1901A): On the Arachnida collected during the „Skeat Expedition" to the **Malay** Peninsula, 1899—1900. — Proc. zool. Soc. London, **2:** 45—84; London. -o-

— (1905A): Description d'un *Blothrus* nouveau (Arachn.) des **grottes** des **Basses-Alpes.** — Bulletin Soc. ent. France, **74:** 282—283; Paris.

— (1907A): Araneae, **Chernètes** et Opiliones. **Biospéologica** III. — Arch. Zool. exp. gén., (4) **6:** 537—553; Paris. -o-

— (1912A): Arachnides recueillis par M. L. GARRETA à l'île **Grande Salvage.** — Bulletin Soc. ent. France, **81:** 59—61; Paris.

SIMON, H. R. (1966A): Der Pseudoscorpionide *Neobisium muscorum* (Leach) als **Collembolenfeind.** — Schr. Inst. Naturschutz, **8:** 77—85; Darmstadt.

— (1969A): Art und ökologische Umwelt: Der **Moosskorpion** (*Neobisium muscorum* Leach) und seine Stellung im **Ökosystem.** — Mitt. Pollichia, (3) **16:** 149—159; Bad Dürkheim.

SKAIFE, S. H. (1929A): Some notes on the pseudo-scorpion, *Chelifer sculp.*, in **relation** to the **Honey Bee.** — S.-Afr. J. nat. Hist., **6:** 293—296; Pretoria. -o-

SLADEN, F. W. L. (1899A): **Bee parasites.** — Brit. Bee J., **27:** 126; London. -o-

SMITH, M. (1969A): The **cheliceral flagellum** of some **British** Chernetidae (Pseudoscorpiones). — J. nat. Hist., **3:** 295—300; London.

SMITH, W. W. (1924A): *Chelifer* in **ants' nests.** — New Zealand J. Sci., **6:** 341—342; Wellington.

SNELL, N. (1933A): A study of **humus** fauna. — J. Ent. Zool., **25:** 33—40; Claremont. -o-

SOERENSEN, W. (1906A): Un animal **fabuleux,** des temps modernes; analyse critique. — Oversigt Danske Selsk., **4:** 197—232; København. -o-

SOKOLOW, I. (1926A): Untersuchungen über die Spermatogenese bei den Arachniden. II. Über die **Spermatogenese** der Pseudoskorpione. — Z. Zellforsch., **3:** 615—681; Berlin. -o-

SOUTHWOOD, T. R. E. (1962A): **Migration** of terrestrial arthropods in relation to habitat. — Biol. Rev., **37:** 171—214; Cambridge. -o-

STADLER, H. & SCHENKEL, E. (1940A): Die Spinnentiere (Arachniden) **Mainfrankens.** — Mitt. naturw. Mus. Aschaffenburg, (NF) **2:** 1—58; Aschaffenburg. -o-

STEINBÖCK, O. (1939A): Die **Nunatak**-Fauna der **Venter Berge.** — *In:* Das Venter-Tal, Festgabe des Zweiges Mark Brandenburg des Dtsch. Alpenver., 64—73; München. -o-

STRAND, E. (1906A): Die **arktischen** Araneae, Opiliones und Chernetes. — Fauna Arctica, **4:** 431—478; Jena.

— (1907A): Verzeichnis der bis jetzt bei **Marburg** von Prof. Dr. H. ZIMMERMANN aufgefundenen Spinnenarten (Anhang II. Pseudoscorpione). — Zool. Anz., **32:** 243; Leipzig.

STREBEL, O. (1937A): Beobachtungen am einheimischen **Bücherskorpion** *Chelifer cancroides* L. (Pseudoscorpiones). — Beitr. naturk. Forsch. Südwestdtschl., **2:** 143—155; Karlsruhe.

— (1961A): Pseudoscorpiones aus dem **Siebengebirge.** — Decheniana, Beiheft **9:** 107—108; Bonn.

STRINATI, P. (1955A): La faune de la **Grotte** de **Pertius** (Jura neuchâtelois). — Bulletin Soc. neuchâtel. Sci. nat., (3) **78:** 5—16; Neuchâtel. -o-

— (1960A): La faune actuelle de trois **grottes d'Afrique Equatoriale** Française. — Annales Spéléol., **15:** 533—538; Nîmes. -o-

STRINATI, P. & AELLEN, V. (1959A): Faune **cavernicole** de la région de Taza **(Maroc).** — Rev. Suisse Zool., **66:** 765—777; Genève.

STROUHAL, H. (1961A): Die rezente **Höhlenfauna Österreichs.** — Österr. Hochschulztg., **13:** 8—9; Wien. -o-

STSCHELKANOVZEFF, J. P.: Siehe SCHTSCHELKANOVZEFF, J. P.

SUBBIAH, M. S., MAHADEVAN, V. & JANAKIRAMAN, R. (1957A): A note on the occurence of an arachnid — *Ellingsenius indicus* Chamberlin — infesting **bee hives** in **South India.** — Indian J. vet. Sci., **27:** 155—156; New Delhi. -o-

SUPINO, F. (1899A): Osservationi sopra l'**anatomia** degli Pseudoscorpioni. — Atti Accad. Lincei, (5) **8:** 604—608; Roma. -o-

SWEENEY, M. P., TAYLOR, R. W. & COUNTS, C. L. (1977A): Non-cavernicolous pseudoscorpions from **West Virginia.** — Ent. News, **88:** 55—56; Philadelphia.

SWEENEY, S. J. & M. P., STRYKER, S. L., TAYLOR, R. W. & COUNTS, C. L. (1977A): New record for a non-cavernicolous pseudoscorpion in **West Virginia.** — Ent. News, **88:** 98; Philadelphia.

SZALAY, L. (1931A): Beiträge zur Kenntnis der Arachnoideen-Fauna der **Aggteleker Höhle.** — Annales hist.-nat. Mus. Hungar., **27:** 351—370; Budapest. -o-

— (1931B): Beiträge zur Kenntnis der Afterskorpion- und Milbenfauna des **Retyezát-Gebirges.** — Annales hist.-nat. Mus. Hungar., **27:** 371; Budapest. -o-

— (1932A): Beiträge zur Kenntnis der Arachnoideenfauna der **Aggteleker Höhle.** — Allatt. Közlem., **29:** 15—31; Budapest. -o-

— (1968A): Pókszabásúak I. **Arachnoidea** I. — Faunae Hungariae, **18** (1): 1—122; Budapest. -o-

SZENT-IVÁNY, J. (1941A): Neue Angaben zur Verbreitung der Pseudoscorpione im **Karpatenbecken.** — Fragm. faun. Hungar., **4:** 85—90; Budapest.

SZTAREK, K. (1937A): Über den **Afterskorpion.** — Méhészet, **34:** 23; Budapest. -o- [ungarisch]

T

TAKASHIMA, H. (1947A): Studies on **Japanese** Pseudoscorpions 1. — Acta Arachn., **10:** 9—31; Osaka. -o- [japanisch]

— (1955A): Notes on *Garypus* **japonicus** (Garypidae, Pseudoscorpiones) and *Typopeltis stimsonii* (Thelyphonidae, Pedipalpi). — Bulletin biogeogr. Soc. Tokyo, **16/19:** 175—181; Tokyo. -o- [japanisch]

THALER, K. (1966A): Fragmenta Faunistica **Tirolensia** (Diplopoda, Arachnida). — Ber. naturw.-med. Ver. Innsbruck, **54:** 151—157; Innsbruck. -o-

— (1979A): Fragmenta Faunistica **Tirolensia,** IV (Arachnida: Acari: Caeculidae; Pseudoscorpiones; Scorpiones; Opiliones; Aranei; Insecta: Dermaptera; Thysanoptera; Diptera Nematocera: Mycetophilidae, Psychodidae, Limoniidae und Tipulidae). — Veröff. Mus. Ferdinandeum, **59:** 49—83; Innsbruck.

THÉODORIDÈS, J. (1950A): Observations **écologiques** dans l'état de **New Jersey.** — Revue Canad. Biol., **9:** 9—27; Montreal. -o-

— (1955A): Contribution à l'étude des **parasites** et **phorétiques** de coléoptères terrestres. — Vie et Milieu, **4** (Suppl.): 1—310; Paris. -o-

THORELL, T. (1891A): Aracnidi di **Pinang** raccolti nel 1889 da Signori L. LORIA e L. FEA. — Annali Mus. Stor. nat. Genova, (2) **10:** 269—383; Genova. -o-

TICHOMIROWA, O. (1895A): Zur **Biologie** der Pseudoscorpione der Umgegend von **Moskau.** — Tagebl. Ges. Naturw. Moskau, **2:** 12—14; Moskau. -o-

TÖMÖSVÁRY, O. (1907A): **Adatok** az alskorpiok ismeretehez. — Term. Füzetek, **8:** 16—27; Budapest. -o-

TORII, H. (1953A): Fauna der **Ryugado Sinterhöhle** in Kochi Präfektur. — Annotationes zool. Jap., **26:** 246—255; Tokyo.

TRAPPEN, A. (1906A): Sonderbare **Jäger.** — Soc. Ent., **21:** 52; Zürich.

TREAT, A. E. (1956A): A pseudoscorpion **on moths.** — Lepidopt. News, **10:** 87—89; Cambridge. -o-

TUBB, J. A. (1937A): **Lady Julia Percy Islands.** 19. Arachnida. — Proc. r. Soc. Victoria, (NS) **49:** 412—417; Melbourne. -o-

TULLGREN, A. (1899A): Bidrag till Kännedomen om **Sveriges** Pseudoscorpioner. — Ent. Tidskr., **20:** 161—182; Stockholm.

— (1900A): Two new species of Chelonethi (Pseudoscorpiones) from **America.** — Ent. Tidskr., **21:** 153—157; Stockholm.

— (1900B): Chelonethi (Pseudoscorpions) from the **Canary** and the **Balearic** Islands. — Ent. Tidskr., **21:** 157—160; Stockholm.

— (1901A): Chelonethi from **Cameron** in Westafrica collected by Dr. YNGVE SJÖSTEDT. — Ent. Tidskr., **22:** 97—101; Stockholm.

— (1905A): Einige Chelonethiden aus **Java.** — Mitt. naturh. Mus. Hamburg, **22:** 37—47; Hamburg. -o-

— (1906A): **Svensk** Spindelfauna. I. Chelonethi. — Ent. Tidskr., **27:** 195—205; Stockholm.

— (1906B): Notiser rörande arter af Arachnidgrupperna **Chelonethi** och Phalangidea. — Ent. Tidskr., **27:** 214—218; Stockholm.

— (1907A): Solifugae, Scorpiones und Chelonethi aus **Ägypten** und dem **Sudan.** — Result. Swed. Exp. Egypt, (A) **21:** 1—12; Upsala. -o-

— (1907B): Arachnoidea **Chelonethi.** — Wiss. Ergebn. Schwed. zool. Exp. Kilimandjaro, **3** (20): 1—15; Stockholm. -o-

— (1907C): Chelonethiden aus **Natal** und **Zululand.** — Zoologiska Studier tillägnade TULLBERG, 216—236; Upsala. -o-

— (1907D): Zur Kenntnis auszereuropäischer **Chelonethiden** des Naturhistorischen Museums in Hamburg. — Jahrb. Hamburg. Anst., **24:** 21—75; Hamburg. -o-

— (1907E): Über einige **Chelonethiden** des Naturhistorischen Museums zu Wiesbaden. — Jahrb. Nassau. Ver. Naturk., **60:** 246—248; Wiesbaden.

— (1908A): Eine neue **Olpium**-Art aus **Java.** — Not. Zool. Mus. Leiden, **29:** 148—150; Leiden.

— (1908B): Über einige exotische **Chelonethiden.** — Ent. Tidskr., **29:** 57—64; Stockholm.

— (1908C): Über *Chelifer* **patagonicus** Tull. — Ent. Tidskr., **29:** 116; Stockholm.

— (1908D): **Pseudoscorpionina** (Chelonethi). — *In:* SCHULTZE, L.: Forschungsreise im westlichen und zentralen Südafrika, 1903—1905. — Denkschr. med.-naturw. Ges. Jena, **13:** 283—288; Jena. -o-

— (1909A): Eine neue **Chelifer**-Art aus **Schweden.** — Ent. Tidskr., **30:** 92—94; Stockholm.

— (1909B): **Chelonethi.** — In: MICHAELSON, W. & HARTMEYER, R.: Fauna Südwest-Australiens, **2** (23): 411—415; Jena. -o-

— (1911A): En för **Sverige** ny klokrypare (pseudoscorpion). — Ent. Tidskr., **32:** 125; Stockholm.

— (1912A): Einige Chelonethiden aus **Java** und **Krakatau.** — Not. Zool. Mus. Leiden, **34:** 259—267; Leiden.

— (1912B): Vier Chelonethiden-Arten **auf** einem **Javanischen Käfer** gefunden. — Not. Zool. Mus. Leiden, **34:** 268—270; Leiden.

TUMŠS, V. (1934A): Beitrag zur Kenntnis der Pseudoscorpionen-Fauna **Lettlands.** — Fol. zool. hydrob., **7:** 12—19; Riga.

TURK, F. A. (1949A): *Dinocheirus* **stercoreus,** a new pseudoscorpion from the **Bracken Cave, Texas,** U. S. A. — Annals Mag. nat. Hist., (12) **2:** 120—126; London. -o-

— (1951A): On the **swarming** of pseudoscorpions and their association with **ants.** — Entomol. monthly Mag., **87:** 169; London.

— (1953A): A **new genus** and species of pseudoscorpion with some notes on its biology. — Proc. zool. Soc. London, **122:** 951—954; London.

— (1967A): The non-aranean-arachnid orders and the myriapods of **British caves** and mines. — Trans. Cave. Res. Grp., **9:** 142—161; Bridgwater. -o-

TUZET, O., MANIER, J.-F. & BOISSIN, L. (1966A): Étude du **spermatozoide** mûr encysté d'*Hysterochelifer meridianus* (L. Koch) (Arachnide, Pseudoscorpion, Cheliferidae). — C. R. Acad. Sci. Paris, (D) **262:** 376—378; Paris. -o-

V

VACHON, M. (1932A): Recherche sur la biologie des Pseudoscorpions, 1re note: La **nutrition** chez *Chelifer cancroides* L. — Bulletin sci. Bourgogne, **2:** 21—26; Dijon. -o-

— (1933A): Acte de **nutrition** d'un Pseudoscorpion: *Chelifer cancroides* L. — C. R. Acad. Sci. Paris, **198:** 1874—1875; Paris. -o-

— (1933B): Recherches sur la **biologie** des Pseudoscorpions, 2e note. — Bulletin sci. Bourgogne, **3:** 59—64; Dijon. -o-

— (1934A): Sur la **nutrition** des Pseudoscorpionides. — Bulletin sci. Bourgogne, **4:** 38—55; Dijon. -o-

— (1934B): Pseudoscorpions de la **Côte-d'Or,** 1re liste. — Bulletin sci. Bourgogne, **4:** 133; Dijon. -o-

— (1934C): Sur la **biologie** d'un Pseudoscorpion: *Chelifer cancroides* L. — Bulletin sci. Bourgogne, **4:** 154—155; Dijon. -o-

— (1934D): Le phénomène de **phorésie** chez les Pseudoscorpions. — Bulletin sci. Bourgogne, **4:** 158—159; Dijon. -o-

— (1934E): Pseudoscorpionides de la **Côte-d'Or,** 2e liste. — Bulletin sci. Bourgogne, **4:** 162—163; Dijon. -o-

— (1934F): Une espèce géante de Pseudoscorpions: *Titanatemnus monardi* n. sp. (note préliminaire). — Bulletin sci. Bourgogne, **4:** 167—168; Dijon. -o-

— (1934G): Sur le développement **post-embryonnaire** des Pseudoscorpionides. — Bulletin Soc. zool. France, **59:** 154—160, 405—416; Paris.

— (1934H): Sur la **ponte** et le **sac ovigère** d'un pseudoscorpionide (*Chelifer cancroides* L.) — Revue Franç. Ent., **1:** 174—178; Paris.

— (1935A): Sur le développement **postembryonnaire** des Pseudoscorpions. 3e note: la mue. — Bulletin sci. Bourgogne, **5:** 21—29; Dijon. -o-

— (1935B): Une sous-espèce de Pseudoscorpions, nouvelle pour la **France.** — Bulletin sci. Bourgogne, **5:** 81; Dijon. -o-

— (1935C): **Développement** des Pseudoscorpionides. — Bulletin sci. Bourgogne, **5:** 149—150; Dijon. -o-

— (1935D): Sur le **sac,** dit **ovigère,** chez les Pseudoscorpions. — Bulletin sci. Bourgogne, **5:** 154—155; Dijon. -o-

— (1935E): Sur **les stades** chez lez Pseudoscorpions. — Bulletin sci. Bourgogne, **5:** 160—161; Dijon. -o-

— (1935F): Le rôle nourricier de l'**ovaire** chez les Pseudoscorpions. — Bulletin sci. Bourgogne, **5:** 169; Dijon. -o-

— (1935G): **Développement** des Pseudoscorpions. — Bulletin sci. Bourgogne, **5:** 180—181; Dijon. -o-

— (1935H): Sur les Pseudoscorpions qui habitant les **maisons** et leurs dépendances. — Bulletin sci. Bourgogne, **5:** 187—188; Dijon. -o-

— (1935I): Une particularité dans le **développement** d'un pseudoscorpion: *Cheiridium museorum* Leach. — Bulletin Soc. zool. France, **60:** 330—333; Paris.
— (1935K): Deux nouvelles espèces de pseudoscorpions **africains:** *Titanatemnus* **monardi** et *Titanatemnus* **alluaudi.** — Bulletin Soc. zool. France, **60:** 510—521; Paris.
— (1936A): Deux espèces nouvelles de Pseudoscorpions **algériens.** — Bulletin sci. Bourgogne, **6:** 107—112; Dijon. -o-
— (1936B): Le contenu du **sac ovigère** chez les Pseudoscorpions. — Bulletin sci. Bourgogne, **6:** 128; Dijon. -o-
— (1936C): Description d'une nouvelle espèce de Pseudoscorpions, *Epaphochernes bouvieri* suivi de quelques remarques sur les genres **Dendrochernes** Beier et **Epaphochernes** Beier. — Bulletin Soc. zool. France, **61:** 140—145; Paris.
— (1936D): Sur l'anatomie des Pseudoscorpions, 1re note préliminaire. Les organes **génitaux externes** de *Chelifer cancroides* L. ♀. — Bulletin Soc. zool. France, **61:** 294—298; Paris.
— (1936E): Les stades du **développement** chez les Pseudoscorpions. — Livre jub. E. L. Bouvier, 89—93; Paris. -o-
— (1936F): Sur le développement postembryonnaire des Pseudoscorpions (4eme note). Les formules **chaetotaxiques** des pattes-mâchoires. — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **8:** 77—83; Paris.
— (1937A): **Pseudoparasitisme** de *Chelifer cancroides* L. — Bulletin sci. Bourgogne, **7:** 200; Dijon. -o-
— (1937B): Trois Pseudoscorpions nouveaux de la région **pyrénéenne** française. — Bulletin Soc. zool. France, **62:** 39—44; Paris. -o-
— (1937C): **Pseudoscorpions nouveaux** des collections du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, 1re note. — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **9:** 129—133; Paris.
— (1937D): **Pseudoscorpions nouveaux** des collections du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, 2e note. — Bulletin Soc. zool. France, **62:** 307—310; Paris. -o-
— (1937E): **Pseudoscorpions nouveaux** des collections du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, 3e note. — Bulletin Soc. ent. France, **42:** 188—190; Paris.
— (1938A): Récherches anatomiques et biologiques sur le **réproduction** et le **developpement** des Pseudoscorpions. — Thèse Fac. Sci. Univ. Paris, A1779, 1—207; Paris. -o-
— (1938B): Remarques sur le genre **Dactylochelifer** Beier. — Bulletin sci. Bourgogne, **8:** 155—159; Dijon. -o-
— (1938C): Voyage en **A. O. F.** de L. Berland et J. Millot, IV. Pseudoscorpions. Première note, Atemnidae. — Bulletin Soc. zool. France, **63:** 304—315; Paris. -o-
— (1938D): Récoltes de R. Paulian et A. Villiers en le **Haut Atlas** marocain, 1938 (Deuxième note). Pseudoscorpiones. — Bulletin Soc. Sci. nat. Maroc, **18:** 205—212; Rabat.
— (1938E): Remarques sur la famille des **Cheiridiidae** Chamberlin, à propos d'un nouveau genre et d'une nouvelle espèce: **Paracheiridium** *decaryi* (Arachnida, Pseudoscorpionidae). — Bulletin Soc. ent. France, **43:** 235—241; Paris.
— (1939A): Remarques sur la sous-famille des Goniochernetinae Beier à propos de la description d'un nouveau genre et d'une nouvelle espèce de Pseudoscorpions (Arachnides): **Metagoniochernes** *picardi.* — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **11:** 123—128; Paris.
— (1940A): Pseudoscorpions récoltés en **Afrique occidentale** tropicale par L. Lepesme, R. Paulian, A. Villier. — Bulletin sci. Bourgogne, **9:** 29—35; Dijon. -o-
— (1940B): Voyage en **A. O. F.** de L. Berland et J. Millot. IV. Pseudoscorpions, 2e note. — Bulletin Soc. zool. France, **65:** 63—72; Paris. -o-
— (1940C): Remarques sur la **phorésie** des Pseudoscorpions. — Annales Soc. ent. France, **109:** 1—18; Paris.
— (1940D): Éléments de la faune **Portugaise** des Pseudoscorpions (Arachnides) avec description de quatre espèces nouvelles. — Anais Fac. Ciênc. Porto, **25:** 1—30; Porto. -o-
— (1940E): Sur la présence au **Congo Belge** d'un Pseudoscorpion appartenant au genre *Horus* J. C. Chamberlin. — Revue Zool. Bot. Afr., **33:** 225—226; Bruxelles. -o-
— (1940F): Sur la présence au **Mozambique** de *Cheiridium museorum* Leach (Pseudoscorpions) dans les **galeries** de **coléoptères** Bostrichides. — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **12:** 53—54; Paris.

— (1940G): Sur une espèce mal connue de Pseudoscorpions des **Açores:** *Microcreagris caeca* E. Simon. — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **12:** 108—110; Paris.
— (1940H): Remarques sur quelques Pseudoscorpions du **Sahara** central à propos des récoltes du professeur L. G. SEURAT, au Hoggar (mars-avril 1928). — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **12:** 157—160; Paris.
— (1940I): Remarques sur **Macrochelifer,** nouveau genre de Pseudoscorpions. — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **12:** 412—414; Paris.
— (1941A): Remarques sur le genre **sud-africain Beierus** Chamberlin (Pseudoscorpions). — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **13:** 80—81; Paris.
— (1941B): *Chthonius tetrachelatus* P. (Pseudoscorpions) et ses formes **immatures** (1re note). — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **13:** 442—449; Paris.
— (1941C): *Chthonius tetrachelatus* P. (Pseudoscorpions) et ses formes **immatures** (2eme note). — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **13:** 540—548; Paris.
— (1941D): Remarques **biogéographiques** sur quelques Scorpions et Pseudoscorpions **prédésertiques.** — C. R. Soc. Biogéogr. Paris, **18:** 50—53; Paris. -o-
— (1942A): À propos du *Cordylochernes* **octentoctus** Balzan (Pseudoscorpions). — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **14:** 181—184; Paris.
— (1943A): L'allongement des **doigts** des pinces au cours du développement **post-embryonnaire** chez *Chelifer cancroides* L. (Pseudoscorpions). — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **15:** 299—302; Paris.
— (1944A): **Pseudoscorpions nouveaux** des collections du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris. 4eme note. — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **16:** 439—441; Paris.
— (1945A): Faune de **terriers** des **rats-tappes.** X. Chernètes. — Mémoires Mus. Hist. nat. Paris, **19:** 187—197; Paris. -o-
— (1945B): Remarques sur un Pseudoscorpion des **cavernes** de **France:** *Pseudoblothrus peyerimhoffi* (E. S.) = *Blothrus peyerimhoffi* E. S. 1905. — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **17:** 230—233; Paris.
— (1946A): Description d'une nouvelle espèce de Pseudoscorpion (Arachnide) habitant les **grottes Portugaises:** *Microcreagris cavernicola.* — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **18:** 333—336; Paris.
— (1947A): Nouvelles remarques à propos de la **phorésie** des Pseudoscorpions. — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **19:** 84—87; Paris.
— (1947B): Comment reconnaître l'**âge** chez les Pseudoscorpions (Arachnides). — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **19:** 271—274; Paris.
— (1947C): À propos de quelques Pseudoscorpions (Arachnides) des **cavernes** de **France,** avec description d'une espèce nouvelle: *Neobisium (Blothrus) tuzeti.* — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **19:** 318—321; Paris.
— (1947D): Remarques sur l'**arthrogenese** des **appendices:** à propos d'un cas des symmélie partielle chez un pseudoscorpion *Chelifer cancroides* L. (Arachnide). — Bulletin biol. France Belg., **81:** 177—194; Paris. -o-
— (1948A): Quelques remarques sur le „nettoyage des **pattes-machoires**" et les **glandes salivaires,** chez les Pseudoscorpions (Arachnides). — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **20:** 162—164; Paris.
— (1949A): Ordre des **Pseudoscorpions.** — *In:* GRASSÉ, P.: Traité de Zoologie, **6:** 437—481; Paris.
— (1950A): Scorpions, **Pseudoscorpions** et Solifuges. Contribution à l'étude de l'**Aïr** (Mission L. CHOPARD et A. VILLIERS). — Mémoires Inst. Franç. Afr. noire, **10:** 93—107; Dakar. -o-
— (1950B): À propos d'une „association" **phorétique:** Coléoptère-Acariens-Pseudoscorpions. — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **22:** 728—733; Paris.
— (1951A): Sur les nids et spécialement les **nids** de **ponte** chez les Pseudoscorpions (Arachnides). — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **23:** 196—199; Paris.
— (1951B): Les Pseudoscorpions de **Madagascar.** I. Remarques sur la famille des Chernetidae J. C. Chamberlin, 1931, à propos de la description d'une nouvelle espèce: *Metagoniochernes milloti.* — Mémoires Inst. Sci. Madagascar, (A) **5:** 159—172; Tananarive. -o-

— (1951C): Les **glandes** des **chélicères** des Pseudoscorpions (Arachnides). — C. R. Acad. Sci. Paris, (D) **233:** 205—206; Paris.
— (1952A): À propos d'un Pseudoscorpion cavernicole découvert par M. le dr. H. Henrot dans une **grotte** de la **Virginie** occidentale, en Amérique du Nord. — Not. biospéol., **7:** 105—112; Paris. -o-
— (1952B): La Réserve Naturelle Intégrale du **Mt. Nimba.** II. Pseudoscorpions. — Mémoires Inst. Franç. Afr. noire, **19:** 16—43; Dakar. -o-
— (1952C): Remarques préliminaires sur l'**anatomie** et la **biologie** de deux Pseudoscorpions très rares de la faune française: *Pseudoblothrus peyerimhoffi* (E. S.) et *Apocheiridium ferum* (E. S.) — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **24:** 536—539; Paris.
— (1953A): Nouveaux cas de **phorésie** chez les Pseudoscorpions. — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **25:** 572—575; Paris.
— (1954A): Remarques morphologiques et anatomiques sur les Pseudoscorpions (Arachnides) appartenant au genre **Pseudoblothrus** (Beier) (Fam. Syarinidae J. C. C.). — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **26:** 212—219; Paris.
— (1954B): Nouvelles captures de Pseudoscorpions (Arachnides) **transportés par** des **insectes.** — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **26:** 590—592; Paris.
— (1954C): Remarques sur un pseudoscorpion vivant dans les **raches d'abeilles** au **Congo Belge,** *Ellingsenius hendrickexi* n. sp. — Annales Mus. r. Congo Belge, (NS) **1:** 284—287; Tervuren. -o-
— (1954D): Pseudoscorpions. Contribution à l'étude du peuplement de la **Mauritanie.** — Bulletin Inst. Franç. Afr. noire, **16:** 1022—1030; Dakar. -o-
— (1956A): Quelques remarques préliminaires sur les Pseudoscorpions des **Îles** du **Cap Vert.** — Comment biol., **15** (**20**). 1—9; Helsingfors. -o-
— (1957A): Remarques sur les **Chernetidae** (Pseudoscorpions) de la faune **Britannique.** — Annals Mag. nat. Hist., (12) **10:** 389—394; London. -o-
— (1958A): Sur deux Pseudoscorpions nouveaux des **cavernes** de l'**Afrique** équatoriale (Ideoroncidae). — Not. biospéol., **13:** 57—66; Paris. -o-
— (1960A): Sur la présence à **Madagascar** d'un représentant de la famille des **Faellidae** Ellingsen (Pseudoscorpions). — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **32:** 165—166; Paris.
— (1960B): Sur une nouvelle espèce **halophile** de Pseudoscorpions de l'archipel de **Madère:** *Paraliochthonius hoestlandti* (Fam. des Chthoniidae). — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **32:** 331—337; Paris.
— (1961A): Remarques sur les Pseudoscorpions de **Madère,** des **Açores** et des **Canaries** (Première note). — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **33:** 98—104; Paris.
— (1963A): *Chthonius (C.) balazuci,* nouvelle espèce de Pseudoscorpion **cavernicole** du département français de l'**Ardèche** (Heterosphyronida, Chthoniidae). — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **35:** 394—399; Paris.
— (1964A): *Roncus* (*R.*) *barbei* nouvelle espèce de Pseudoscorpion Neobisiidae des **cavernes** du Lot-et-Garonne, **France.** — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **36:** 72—79; Paris.
— (1964B): Sur l'établissement de formules précisant l'ordre d'apparition des **trichobothries** au cours du **développement** post-embryonnaire chez les Pseudoscorpions (Arachnides). — C. R. Acad. Sci. Paris, (D) **258:** 4839—4842; Paris. -o-
— (1966A): Quelques remarques sur le genre **Neobisium** J. C. Chamberlin (Arachnides, Pseudoscorpions, Neobisiidae) à propos d'une espèce nouvelle *Neobisium (N.) gineti* habitant les **cavernes** de l'est de la **France.** — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **37:** 645—658; Paris. -o-
— (1966B): *Olpium minnizoides* nouvelle espèce de Pseudoscorpion **Olpiidae** habitant l'île Hasikaya (Sud de l'**Arabie**). — Annals Mag. nat. Hist., (13) **9:** 183—188; London. -o-
— (1966C): Les conduits évacuateurs des **glandes chélicériennes** chez les Pseudoscorpions (Arachn.). — Senckenbergiana biol., **47:** 29—33; Frankfurt a. M.
— (1967A): *Neobisium (Roncobisium) allodentatum* n. sg., n. sp. de Pseudoscorpion Neobisiidae (Arachnides) habitant une **caverne** du département de Saône-et-Loire, **France.** — Int. J. Speleol., **2:** 363—367; Amsterdam.

— (1967B): *Spelyngochthonius* **heurtaultae**, nouvelle espèce de Pseudoscorpions cavernicoles habitant l'**Espagne** (Famille des Chthoniidae). — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **39:** 522—527; Paris. -o-

— (1969A): Remarques sur la famille des **Syarinidae** J. C. Chamberlin (Arachnides, Pseudoscorpions), à propos de la description d'une nouvelle espèce: *Pseudoblothrus thiebaudi,* habitant les cavernes de Suisse. — Revue Suisse Zool., **76:** 387—396; Genève.

— (1970A): Remarques sur **Withius piger** (Simon, 1878) nov. comb. (Pseudoscorpion Cheliferidae) et sur le genre **Diplotemnus** J. C. Chamberlin, 1933, à propos de *Diplotemnus beieri* nov. nom. (Pseudoscorpion, Miratemnidae). — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **42:** 185—191; Paris.

— (1973A): Étude des caractères utilisés pour **classer** les **familles** et les genres de Scorpions (Arachnides). 1. La **trichobothriotaxie** en Arachnologie. Sigles trichobothriaux et types de trichobothriotaxie chez les Scorpions. — Bulletin Mus. Hist. nat., (3) **140:** 857—958; Paris.

— (1976A): Quelques remarques sur les Pseudoscorpions (Arachnides) **cavernicoles** de la **Suisse** à propos de la description de deux espèces nouvelles: *Neobisium (N.) aelleni* et *Neobisium (N.) strausaki.* — Revue Suisse Zool., **83:** 243—253; Genève.

VACHON, M. & GABBUTT, P. D. (1964A): Sur l'utilisation des **soies flagellaires** chélicériennes dans la distinction des genres **Neobisium** J. C. Chamberlin et **Roncus** L. Koch (Arachnides, Pseudoscorpions, Neobisiidae). — Bulletin Soc. zool. France, **89:** 174—188; Paris.

VACHON, M. & HEURTAULT-ROSSI, J. (1964A): Une nouvelle espèce française de Pseudoscorpion **cavernicole:** *Spelyngochthonius provincialis* (Chthoniidae) du département de l'**Hérault.** — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **36:** 80—85; Paris.

VÄÄNÄNEN, H. (1928A): **Suomen** valeskorppioonilajit. — Luonnon Ystävä, **32:** 9—19; Helsinki. [finnisch]

— (1928B): **Piirteitä** valeskorpioonien elintavoista. — Luonnon Ystävä, **32:** 139—146; Helsinki. [finnisch]

VANCE, T. C. (1971A): Pseudoscorpion predation **on thrips.** — Ent. News, **82:** 322; Philadelphia.

VEJDOWSKY, J. F. (1892A): Sur la question de la segmentation de l'**oeuf** et la formation du **blastoderme** des Pseudoscorpionides. — IV. Int. Congr. Zool., **2:** 120—125; Moscou. -o-

— (1892B): Sur un organe **embryonnaire** des Pseudoscorpionides. — IV. Int. Congr. Zool., **2:** 126—131; Moscou. -o-

VERNER, P. H. (1958A): *Neobisium crassifemoratum* (Beier), ein neuer Pseudoskorpion für die Fauna der **Tschechoslowakei** (Pseudoscorpionidea). — Acta faun. ent. Mus. Pragae, **3:** 109—110; Praha.

— (1958B): Eine neue Pseudoskorpionsart aus der **Tschechoslowakei.** — Zool. Anz., **161:** 198—199; Leipzig.

— (1959A): Ein interessanter Fund eines Pseudoscorpions in der **Tschechoslowakei** (Pseudoscorpionidea). — Acta faun. ent. Mus. Pragae, **5:** 61—63; Praha.

— (1960A): Příspevek k poznáni Štirku **Československa.** — Vestn. Čsl. Zool. Spol., **24:** 167—169; Praha. -o- [tschechisch]

— (1971A): Stirci — **Pseudoscorpionidea.** — *In:* DANIEL, M. & ČERNÝ, V.: Klič Zvířeny ČSSR, **4:** 19—31; Praha. -o- [tschechisch]

VITALI-DI-CASTRI, V. (1962A): La familia **Cheiridiidae** (Pseudoscorpionida) en **Chile.** — Invest. Zool. Chil., **8:** 119—142; Santiago. -o-

— (1963A): La familia **Vachoniidae** (= Gymnobisiidae) en **Chile** (Arachnidea, Pseudoscorpionida). — Invest. Zool. Chil., **10:** 27—82; Santiagó. -o-

— (1965A): *Cheiridium* **danconai** n. sp. (Pseudoscorpionida) con consideraciones sobre su desarrollo **postembrionario.** — Invest. Zool. Chil., **12:** 67—92; Santiago. -o-

— (1966A): Observaciones biogeograficas y filogeneticas sobre la familia **Cheiridiidae** (Pseudoscorpionida). — Progresos en Biologia del Suelo, **1966:** 379—386; Montevideo. -o-

— (1968A): *Austrochthonius* **insularis**, nouvelle espèce de Pseudoscorpions de l'archipel de **Crozet** (Heterosphyronida, Chthoniidae). — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **40:** 141—148; Paris.
— (1969A): Remarques sur la famille des **Menthidae** (Arachnida, Pseudoscorpionida) à propos de la présence au **Chili** d'une nouvelle espèce, *Oligomenthus chilensis.* — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **41:** 498—506; Paris.
— (1969B): Tercera nota sobre los **Cheiridiidae** de **Chile** (Pseudoscorpionida) con descripción de *Apocheiridium (Chiliocheiridium) serenense* n. subgen., n. sp. — Boletin Soc. Biol. Concepcion, **41:** 265—280; Concepcion.
— (1970A): Revisión de la sistemática y distribución de los **Gymnobisiinae** (Pseudoscorpionida, Vachoniidae). — Boletin Soc. Biol. Concepcion, **42:** 123—135; Concepcion.
— (1970B): **Pseudocheiridiinae** (Pseudoscorpionida) du Muséum National d'Histoire Naturelle. Remarques sur la sous-famille et description de deux nouvelles espèces de **Madagascar** et d'**Angola.** — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **41:** 1175—1199; Paris.
— (1970C): Un nuevo género de **Gymnobisiinae** (Pseudoscorpionida) de las islas **Malvinas.** Revisión taxonómica de la subfamilia. — Physis, **30:** 1—9; Buenos Aires. -o-
— (1972A): El género sudamericano **Gigantochernes** (Pseudoscorpionida, Chernetidae) con descripción de dos nuevas especies. — Physis, **31:** 23—28; Buenos Aires. -o-
— (1973A): **Biogeography** of Pseudoscorpions in the **mediterranean regions** of the world. — *In:* Di-Castri, F. & Mooney, H.: Mediterranean type ecosystems, origin and structure, 295—305; Berlin.
— (1974A): Presencia en America del Sud del genero **Sathrochthonius** (Pseudoscorpionida) con descripción de una nueva especie. — Physis, (C) **33:** 193—201; Buenos Aires. -o-
— (1975A): Deux nouveaux genres de Chthoniidae du **Chili: Chiliochthonius** et **Francochthonius** (Arachnida, Pseudoscorpionida). — Bulletin Mus. Hist. nat., (3) **334:** 1277—1291; Paris.
— (1975B): Nuevos **Austrochthonius sudamericanos** (Pseudoscorpionida, Chthoniidae). — Physis, (C) **34:** 117—127; Buenos Aires. -o-
Vitali-di-Castri, V. & di-Castri, F. (1970A): L'**évolution** du **dimorphisme sexuel** dans une lignée de Pseudoscorpions. — Bulletin Mus. Hist. nat., (2) **42:** 382—391; Paris.
— (1976A): Estudio preliminar de los pseudoscorpiones del parque nacional „Vicente Perez Rosales" (Llanquihue, **Chile**). — Anales Mus. Hist. nat. Valparaiso, **9:** 61—64; Valparaiso.
Volz, P. (1965A): Von der Fauna der Kleinen Kalmit bei **Landau/Pf.** — Mitt. Pollichia, (3) **12:** 132—150; Bad Dürkheim.
Vornatscher, J. (1950A): *Neobisium hermanni,* ein **Höhlen**-Pseudoskorpion vom **Alpenostrand.** — Die Höhle, **1:** 50—51; Wien. -o-

W

Wagner, F. (1892A): **Biologische** Notiz. — Zool. Anz., **15:** 434—436; Leipzig.
Warburton, C. (1909A): **Arachnida** Embolobranchiata. — Cambridge nat. Hist., **4:** 297—473; Cambridge. -o-
Wasmann, E. (1899A): Ein neuer **Melipona-Gast** *(Scotocryptus goeldii)* aus **Parà.** — Dtsch. ent. Z., **1899:** 411; Berlin.
Webster, F. M. (1897A): Pseudoscorpions attached to **flies.** — Ent. News, **8:** 59; Philadelphia. -o-
Weidner, H. (1954A): Ein Beitrag zur Spinnenfauna von **Unterfranken.** — Nachr. nat. Mus. Aschaffenburg, **42:** 45—48; Aschaffenburg. -o-
— (1954B): Die Pseudoskorpione, Weberknechte und Milben der Umgebung von **Hamburg** mit besonderer Berücksichtigung der für den Menschen wichtigen Arten. — Ent. Mitt. zool. Mus. Hamburg, **1** (4): 1—54; Hamburg.
— (1959A): Die Entomologischen Sammlungen des Zoologischen Staatsinstituts und Zoologischen **Museums Hamburg.** 1. Teil. Pararthropoda und Chelicerata I. — Mitt. zool. Inst. Mus. Hamburg, **57:** 89—142; Hamburg. -o-
West, L. S. (1951A): The **Housefly,** its natural history, medical importance and control. — 1—584; Ithaca.

WETTSTEIN, L. (1955A): Un pseudoscorpion de notre région: *Obisium* **lubricum** L. Koch. — Revue verviét. Hist. nat., **12:** 26—27; Verviers. -o-

WEYGOLDT, P. (1961A): **Zucht** und **Beobachtung** von Pseudoskorpionen. — Mikrokosmos, **50:** 361—364; Stuttgart.

— (1962A): Beobachtungen am **Pumporgan** der **Embryonen** der Pseudoscorpione (Chelonethi). — Zool. Beitr., **7:** 293—309; Berlin. -o-

— (1963A): Entwicklung und Funktion der **Embryonalhülle** der Pseudoscorpione. — Verh. Dtsch. zool. Ges., **26:** 447—452; Leipzig.

— (1963B): **Grundorganisation** und Primitiventwicklung bei Articulaten. — Zool. Anz., **171:** 363—376; Leipzig.

— (1964A): Vergleichend-**embryologische** Untersuchungen an Pseudoscorpionen (Chelonethi). — Z. Morphol. Ökol. Tiere, **54:** 1—106; Berlin.

— (1964B): Vergleichend-**embryologische** Untersuchungen an Pseudoscorpionen II. Das zweite Embryonalstadium von *Lasiochernes pilosus* Ellingsen und *Cheiridium museorum* Leach. — Zool. Beitr., **10:** 353—368; Berlin. -o-

— (1965A): Vergleichend-embryologische Untersuchungen an Pseudoscorpionen III. Die **Entwicklung** von *Neobisium muscorum* Leach (Neobisiinea, Neobisiidae). Mit dem Versuch einer Deutung der **Evolution** des **embryonalen Pumporgans.** — Z. Morphol. Ökol. Tiere, **55:** 321—382; Berlin.

— (1965B): Mechanismus der **Spermienübertragung** bei einem Pseudoscorpion. — Naturwissenschaften, **52:** 218; Berlin.

— (1965C): Das **Fortpflanzungsverhalten** der Pseudoskorpione. — Naturwissenschaften, **52:** 436; Berlin.

— (1966A): Die Ausbildung transitorischer **Pharynxapparate** bei Embryonen. — Zool. Anz., **176:** 147—160; Leipzig.

— (1966B): Vergleichende Untersuchungen zur Fortpflanzungsbiologie der Pseudoscorpione. Beobachtungen über das **Verhalten**, die **Samenübertragungsweisen** und die **Spermatophoren** einiger einheimischer Arten. — Z. Morphol. Ökol. Tiere, **56:** 39—92; Berlin.

— (1966C): **Moos-** und **Bücherskorpione.** — Neue Brehm-Bücherei, **365:** 1—84; Wittenberg.

— (1966D): **Mating** behavior and **spermatophore** morphology in the pseudoscorpion *Dinocheirus tumidus* Banks (Cheliferina, Chernetidae). — Biol. Bulletin Wood's Hole, **130:** 462—467; Wood's Hole. -o-

— (1966E): **Spermatophore** web formation in a pseudoscorpion. — Science, **153:** 1647—1649; New York.

— (1968A): Vergleichend-embryologische Untersuchungen an Pseudoscorpionen. IV. — Die **Entwicklung** von *Chthonius tetrachelatus* Preyssl., *Ch. ischnocheles* Hermann (Chthoniinea, Chthoniidae) und *Verrucaditha spinosa* Banks (Chthoniinea, Tridenchthoniidae). — Z. Morphol. Tiere, **63:** 111—154; Berlin. -o-

— (1969A): The **biology** of Pseudoscorpions. — Harvard Books in Biol., **6:** 1—145; Cambridge.

— (1969B): **Paarungsverhalten** und **Samenübertragung** beim Pseudoskorpion *Withius subruber* Simon (Cheliferidae). — Z. Tierpsychol., **26:** 230—235; Berlin.

— (1970A): Vergleichende Untersuchungen zur **Fortpflanzungsbiologie** der Pseudoscorpione II. — Z. zool. Syst. Evolutionsforsch., **8:** 241—259; Hamburg.

— (1971A): Vergleichend-embryologische Untersuchungen an Pseudoscorpionen V. Das **Embryonalstadium** mit seinem Pumporgan bei verschiedenen Arten und sein Wert als **taxonomisches** Merkmal. — Z. zool. Syst. Evolutionsforsch., **9:** 3—29; Hamburg.

WEYGOLDT, P. & PAULUS, H. F. (1979A): Untersuchungen zur **Morphologie, Taxonomie** und **Phylogenie** der **Chelicerata.** I. Morphologische Untersuchungen, II. Cladogramme und die Entfaltung der Chelicerata. — Z. zool. Syst. Evolutionsforsch., **17:** 85—116, 177—200; Hamburg.

WHEELER, W. M. (1911A): Pseudoscorpions in **ant nests.** — Psyche, **18:** 166—168; Cambridge. -o-

WITH, C. J. (1905A): On Chelonethi, chiefly from the **Australian** region, in the collection of the British Museum, with observations on the „**coxal sac**". — Annals Mag. nat. Hist., (7) **15:** 94—143, 328; London. -o-

— (1906A): Chelonethi. An account of the **Indian** false-scorpions together with studies on the **anatomy** and **classification** of the order. — Danske Selsk. Skr., (7) **3:** 1—214; København.

— (1907A): On some **new** species of **Cheliferidae,** Hans., and **Garypidae,** Hans., in the British Museum. — J. Linn. Soc. London, (Zool.) **30:** 49—85; London. -o-

— (1908A): Remarks on the **Chelonethi.** — Vidensk. Meddel. Dansk naturh. Foren., (7) **10:** 1—26; København. -o-

— (1908B): An account of the **South American** Cheliferinae in the collections of the British and Copenhagen Museums. — Trans. zool. Soc. London, **18:** 217—340; London. -o-

WOOD, P. A. (1971A): Studies on laboratory and field **populations** of three **British** pseudoscorpions with particular reference to their **gonadial cycles.** — Ph. D. Thesis, University of Manchester, 1—156; Manchester. -o-

— (1975A): Cyclical **gonadial development** of *Chthonius ischnocheles* (Hermann). — Proc. 6th int. Congr. Arachn., **1974:** 145—149; Amsterdam.

WOOD, P. A. & GABBUTT, P. D. (1978A): Seasonal **vertical distribution** of pseudoscorpions in beech litter. — Bulletin Brit. arachn. Soc., **4:** 176—183; London.

— (1979A): **Silken chambers** built by **adult** pseudoscorpions in laboratory culture. — Bulletin Brit. arachn. Soc., **4:** 285—293; London.

— (1979B): **Silken chambers** built by **nymphal** pseudoscorpions in laboratory culture. — Bulletin Brit. arachn. Soc., **4:** 329—336; London.

WOODROFFE, G. E. (1953A): An ecological study of the insects and mites in the **nests** of certain **birds** in Britain. — Bulletin ent. Res., **44:** 739—772; London. -o-

WOODS, H. (1909A): **Eurypterida.** — Cambridge nat. Hist., **4:** 283—294; Cambridge. -o-

WORTH, C. B. (1975A): Pseudoscorpions **on** a dark-eyed **junco,** *Junco hyemalis.* — Bird-Banding, **46:** 76; Boston. -o-

Z

ZANGHERI, P. (1966A): Repertorio sistematico e topografico della flore e fauna vivente e fossile della **Romagna,** Pseudoscorpionidea. — Memorie Fuori Ser. 1, Mus. Stor. nat. Verona, **2:** 529—532; Verona.

Anschrift des Verfassers:

Dr. WOLFGANG SCHAWALLER, Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart, Abteilung für stammesgeschichtliche Forschung, Arsenalplatz 3, D-7140 Ludwigsburg.

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Ph. C. W. Schmidt, 8530 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 339	28 S.	Stuttgart, 1. 12. 1980

Revision der Gattung *Paectira* Karsch 1890 (Syn.: *Inyamana* Dist. 1905) (Homopt.: Cicadina)

Revision of the Genus *Paectira* Karsch 1890 (Syn.: *Inyamana* Dist. 1905) (Homopt.: Cicadina)

SMITHSONIAN
SEP 3 1981
LIBRARIES

Von Friedrich R. Heller, Stuttgart

Mit 13 Tafeln

Summary

The East African genus *Paectira* Karsch 1890 (tribus Tettigomyiini, family Tibicinidae) is revised. The genus name *Inyamana* Distant 1905 is confirmed as a synonym of *Paectira* Karsch 1890. Five new species are described: *P. boulardi* **n. sp.**, *P. dispar* **n. sp.**, *P. lindneri* **n. sp.**, *P. modesta* **n. sp.** and *P. scheveni* **n. sp.** Habitus, wing venation and genital armatures of all 13 species of *Paectira* are illustrated. The investigation method (genital preparation) is explained.

Zusammenfassung

Die Gattung *Paectira* Karsch 1890 aus Ostafrika wird revidiert. Der Gattungsname *Inyamana* Distant 1905 wird als Synonym zu *Paectira* Karsch 1890 bestätigt. Fünf neue Arten werden beschrieben: *P. boulardi* **n. sp.**, *P. dispar* **n. sp.**, *P. lindneri* **n. sp.**, *P. modesta* **n. sp.** und *P. scheveni* **n. sp.** Alle 13 Arten der Gattung werden mit Habitus, Flügelgeäder, Genitalarmaturen und anderen charakteristischen Merkmalen abgebildet. Die Technik und Methodik der Genitalpräparation und die Erstellung der Zeichnungen werden erörtert.

1. Einleitung

Die Revision der Gattung *Paectira* Karsch wurde notwendig, da es nach den alten Beschreibungen nicht mehr möglich war, die Arten zu bestimmen. Diese Begründung bezieht sich in erster Linie auf die Artdiagnosen der synonymisierten Gattung *Inyamana* Distant 1905. Eine gewisse Problematik brachte auch die frühere systematische Plazierung der beiden Gattungen.

Bereits 1965 machte ich den ersten Versuch, das damals vorliegende Material, welches Herr Prof. Dr. E. Lindner anläßlich der Deutschen Zoologischen Ost-Afrika-Expedition im Kilimandjaro-Gebiet gesammelt hatte, in die Sammlung einzureihen. Es war aber nicht möglich, nach der damals bestehenden Literatur die Tiere zu bestimmen. Etiketten an einzelnen Tieren ließen erkennen, daß das Material, oder ein Teil davon, schon 1954 am British Museum of Natural History in

London war, wo zwei Typen dieser Gattung — *I. hemaris* Dist. und *I. ochracea* Dist. — verwahrt werden. Auch dort konnte man die Tiere nicht bestimmen und so wurden sie mit den Vermerken auf den Etiketten „*Inyamana* spec., near *ochracea* Dist." zurückgesandt.

Aus Tanzania bekam ich von Herrn Dr. J. SCHEVEN weiteres Material, welches ebenfalls eine neue Art vermuten ließ, und so entschloß ich mich schließlich zur Revision dieser Gattung.

Da ein solches Vorhaben ohne auswärtige Hilfe gar nicht durchführbar ist, möchte ich es nicht versäumen und mich an dieser Stelle bei all denen ganz herzlich bedanken, die mir mit Rat und Tat beigestanden und geholfen haben.

Herrn Dr. MICHEL BOULARD vom Museum National d'Histoire Naturelle Paris danke ich für das Ausleihen seines gesamten Materials einschließlich der Typen von *P. bouvieri* (Mel.), *P. femiravirens* Boul., *P. jeanuaudi* Boul. und für die guten Ratschläge zu dieser Sache; Herrn P. S. BROOMFIELD vom British Museum of Natural History London, für das Ausleihen der Typen von *P. ochracea* (Dist.) und *P. hemaris* (Dist.); Herrn Dr. R. EMMERICH vom Staatlichen Museum für Tierkunde Dresden, für Cotypen aus der Serie von *P. ventricosa* (Mel.); Frau Dr. U. GÖLLNER-SCHEIDING vom Museum für Naturkunde der Humboldt-Universität in Berlin, für das Typenmaterial von *P. dulcis* Karsch; Herrn BROR HANSON vom Naturhistoriska Riksmuseet Stockholm, für das Ausleihen des Typus *P. oreas* (Jac.) und anderem Material; Herrn Dr. J. SCHEVEN, D-5828 Ennepetal, für das Material aus Tanzania und für die Überlassung vom Holotypus von *P. scheveni* n. sp. für unser Museum; Herrn Dr. A. SOÓS vom Ungarischen Naturwissenschaftlichen Museum Budapest, für die Ausleihe des dortigen Materials und für besonderes Entgegenkommen während meiner Studien in Budapest; Herrn Dr. J. STÉHLIK und Herrn Dr. P. LAUTERER vom Moravské Museum Brünn, für das Ausleihen der Typenserie von *P. ventricosa* (Mel.) und für die gute Betreuung während meines Aufenthaltes am Museum in Brünn. Aber auch all den vielen ungenannten Kollegen, die mir in dieser Sache behilflich waren, gilt mein aufrichtiger Dank.

2. Technik und Methodik

2.1. Genitalpräparation

Für die Erstellung exakter Artdiagnosen ist es unbedingt erforderlich, die Strukturen der Genitalarmaturen der einzelnen Arten zu kennen. Es ist notwendig, hierfür und für die spätere Erstellung von Zeichnungen Genitalpräparate zu fertigen, wobei ich wie folgt verfahren bin: Die Genitalsegmente wurden vorsichtig mit kleinster Schere vom Abdomen getrennt, in KOH mazeriert und in Aqua dest. ausgewaschen. Zur stereomikroskopischen Untersuchung und zum Studium wurden die Armaturen in ein Lymphbecken in Glycerin gebracht. Für die Erstellung der Zeichnungen, die mit einem mikroskopischen Zeichengerät gefertigt wurden, brachte ich die Genitalarmaturen in Glycerin auf Objektträger. Dicke Glassplitter unter dem Deckglas erleichterten die exakte Lagejustierung der Objekte. Die genauen Maßstäbe wurden von einem Objektmikrometer mittels Zeichentubus auf die Zeichnungen eingeblendet. Alle auf den Tafeln abgebildeten Genitalarmaturen wurden, soweit nicht anders angegeben, in mazeriertem, nassen Zustand gezeichnet.

2.2. Dauerpräparate

Während es bei gewöhnlichem Bestimmungsmaterial allgemein üblich ist, die untersuchten Armaturen zur weiteren Aufbewahrung mit wasserlöslichem Leim auf ein Aufklebeplättchen zu kleben, fertige ich seit mehr als 20 Jahren für seltenes und wertvolles Material (Typen) Mikropräparate, die man mit an die Nadel der Tiere stecken kann. Die Vorarbeiten sind die gleichen wie bei normalen Kunstharzpräparaten (mazerieren in KOH, auswaschen in H_2O, entwässern durch die Alkoholstufen und Xylol zum Einbetten); eingebettet wird jedoch zwischen 2 Deckgläser, die über dem ausgestanzten Loch auf einem entsprechend großen Kartonplättchen montiert werden. Das heißt, das 1. Deckglas wird mit wasserlöslichem Leim („Syndetikon") auf das Kartonplättchen geklebt, darauf wird das Präparat eingebettet und mit

dem 2. Deckglas abgedeckt. Als Kunstharz verwende ich Caedax, womit ich gute Erfahrungen gemacht habe. Bei den Zikaden arbeite ich mit 4 Präparategrößen; die größten, welche ich hierfür verwendet habe, messen 12 x 20 mm mit einem Lochdurchmesser von 8 mm. Die Präparate können beschriftet werden. Die Genitalarmaturen sind somit dauerhaft konserviert, gekennzeichnet und jederzeit mit dem Tier zu Vergleichsstudien greifbar.

3. Die systematische Stellung der Gattung *Paectira* Karsch

Die Gattung *Paectira* hat ihre systematische Stellung in der Tribus Tettigomyiini der Unterfamilie Tibicininae. Da die endgültigen Positionen innerhalb dieser Tribus noch nicht geklärt sind und dies auch nicht Aufgabe dieser Arbeit sein kann, schließe ich mich der Auffassung von Herrn Dr. Boulard (Paris) an und bringe hier sinngemäß in der Übersetzung seinen 1974 vorläufig aufgestellten Gattungsschlüssel der Tribus Tettigomyiini: (Ann. Soc. ent. Fr. (N.S.) 10 (3): 745):

„1 (2) Der gemeinsame Stamm der Adern R+M und der Cubitus des Vorderflügels entspringen am gleichen Punkt der Basalzelle (Weibchen kleiner, gleich gefärbt wie die Männchen, brachypter und mit kurzem Legebohrer) . . . . . **Tettigomyia vespiformis** Amyot & Audinet-Serville 1843

2 (1) Gemeinsamer Stamm der Adern R+M und der Cubitus entspringen an 2 verschiedenen Punkten, die einander mehr oder weniger genähert, aber immer deutlich an der Basalzelle getrennt sind 3 (4)

3 (4) Vorderflügel deutlich länger als der Körper, Hinterflügel normalerweise mit fünf Apicalzellen; Theca endet durch ein starkes Periandrum mit breiten Lamellen (Weibchen kleiner, verschiedenfarbig von den Männchen, brachypter und mit kurzem Legebohrer . . . . . **Spoerryana llewelyni** Boul. 1974

4 (3) Vorderflügel so lang oder kaum länger als der Körper, Hinterflügel normalerweise mit 6 Apicalzellen; Theca nicht durch ein lamellenartiges Periandrum endend . 5 (6)

5 (6) Kopf so lang wie der Scheitel zwischen den Augen breit, Postclypeus weit vorstehend; die Stirn so breit wie lang (Weibchen unbekannt) . **Xosopsaltria** Kirk. 1904

6 (5) Kopf deutlich kürzer als die Scheitelbreite zwischen den Augen; Postclypeus von oben gesehen kaum vorstehend, die Stirn breiter als lang (Weibchen gleichfarbig oder anders gefärbt als die Männchen und mit langem Legebohrer) . **Paectira** Karsch 1890“

4. Genus *Paectira* Karsch

4.1. Originaldiagnose Karsch 1890b: 127

„*Paectira* nov. gen.

Corpus oblongo-ovatum. Caput pronoti apicis latitudine multo latius, ocellis ab oculis magis quam inter se remotis, fronte tectiformi, sulco longitudinali instructa, antice haud, inferne distincte prominula. Pronotum basi subito ampliatum, anguste marginatum, apice truncatum, marginibus lateralibus rotundatis, parallelis. Tegmina lata, rotundata, venis ulnaribus basi parum distantibus, costa et vena radiali paullo remotis, area postcostalis apicem versus ampliata, area apicalis prima quam secunda haud longius introrsum extensa, area ulnaris interna apicem versus sensim angustata, area apicalis septima octava multo longior. Alea areis apicalibus sex normalibus, area analis lata, brevis. Abdomen segmentis dorsalibus medio longitrorsum carinato-elevatis. Tympana dorso tota detecta; margo anticus partis posticae segmenti dorsalis primi abdominis pone tympana convexus, nec acutiusculus, nec reflexus. Opercula longiora. Femora antica spinosa ♂.“

4.2. Ergänzungsdiagnose

Kleine Singzikaden mit auffällig aufgeblasenem Abdomen und apikal breit abgerundeten Vorderflügeln, die das Körperende nur wenig überragen. Gesamtlänge der Tiere: 15—22 mm, Spannweite: 28—40 mm. Grundfärbung bei den meisten Arten ockerfarben; die Extreme liegen bei strohgelb bis dunkelbraun. Kopf (mit den

Augen) so breit wie oder breiter als das Pronotum am Vorderrand; Abstand zwischen Ocellen und Augen größer als der Ocellen-Abstand untereinander. Stirn (Postclypeus) von den Seiten her mehr oder weniger dachförmig gewinkelt, mit Längsfurche in der oberen Hälfte, im Profil oft stark blasig aufgetrieben (Schrumpfung!). Der Scheitel mitten immer kürzer als zwischen den Augen breit, diese wenig überragend. Pronotum länger als der Scheitel, ungefähr doppelt so breit wie mitten lang. Mesonotum etwa so lang wie Scheitel und Pronotum zusammen, vorn beinahe so breit wie der erweiterte Hinterrand vom Pronotum.

Dorsale Abdominalsegmente längs der Mitte kielförmig erhaben, Bauchseite aufgetrieben. Vorderflügel im apikalen Drittel am breitesten, insgesamt etwas länger als die doppelte Breite, am Apex verhältnismäßig breit abgerundet; normalerweise mit 8 Apikalzellen, die beinahe die Hälfte der Fläche der Vorderflügel einnehmen; beide innere Diskalzellen immer kürzer als die anschließende Apikalzelle. Hinterflügel normalerweise mit 6 Apikalzellen, die jedoch öfter auf 4—5, zuweilen einseitig reduziert sein können. Das Tympanum völlig freiliegend, oval, sein Hinterrand gerade. Die Opercula 1,5 bis 2mal so lang wie breit, mehr oder weniger nierenförmig. Vorderer Femur an der ventralen Außenseite im apikalen Drittel mit Zahn.

Holo-Genotypus kraft Monotypie ist *P. dulcis* Karsch.

5. Chronologische Übersicht der Arten

Genus *Paectira* Karsch 1890
Gen. Typus: *P. dulcis* Karsch

Paectira Karsch 1890b[1]): 127;
Inyamana Distant 1905g[1]): 266 (Synonym).

dulcis	Karsch 1890
	Paectira dulcis Karsch 1890b: 128, Tafel IV, Fig. 18;
hemaris	(Distant 1905)
	Inyamana hemaris Dist. 1905g: 267;
ochracea	(Distant 1905)
	Inyamana ochracea Dist. 1905g: 267;
oreas	(Jacobi 1910)
	Inyamana oreas Jac. 1910b: 98, 135, Pl. 1, Fig. 5;
bouvieri	(Melichar 1911)
	Inyamana bouvieri Mel. 1911a: 117;
ventricosa	(Melichar 1914)
	Inyamana ventricosa 1914g: 1, Fig. 1;
femiravirens	Boulard 1977
	Paectira femiravirens Boul. 1977: 1, Fig. 1—12;
jeanuaudi	Boulard 1977
	Paectira jeanuaudi Boul. 1977: 4, Fig. 13—23;
boulardi	n. sp.;
dispar	n. sp.;
lindneri	n. sp.;
modesta	n. sp.;
scheveni	n. sp.

[1]) Alle Buchstabenbezeichnungen hinter den Jahreszahlen entsprechen denjenigen im Katalog METCALFS (1963).

6. Artenschlüssel der Männchen nach äußeren Merkmalen[2])

1 Hell strohgelbe bis goldockerfarbene Arten mit wenig dunkler Zeichnung . 2
— Dunkle, gelblichbraune bis olivbraune Arten mit deutlicher Zeichnung . . 7
2 Analtubusanhang im Profil am ventralen Seitenrand mit sichtbarem Zahn (Taf. 1, Fig. 3). Opercula ca. 1,5mal so lang wie breit oder kürzer (Taf. 1, Fig. 7) 3
— Analtubusanhang vor dem Apex am ventralen Seitenrand ohne Zahn oder Höcker (Taf. 5, Fig. 3) Opercula etwa 2mal so lang wie breit (Taf. 5, Fig. 6) . . . 6
3 Spannweite 32—34 mm, Gesamtlänge 18 mm 4
— Spannweite 28—32 mm, Gesamtlänge 15—17 mm 5
4 Hell strohgelbe Art (auch das Flügelgeäder); Vorderkörper meist ohne dorsale Zeichnung. Gesicht im Profil nicht oder nur wenig vorgewölbt. Analtubusanhang mit auffallend langem Zahn. Genitalien charakteristisch. Spannweite 32—34 mm, Gesamtlänge 18 mm (Taf. 1) . . . . . **ochracea** (Dist.)
(Die ♀♀ dieser Art sind einfarbig strohgelb. Vorderflügel schmäler als bei den ♂♂. Spannweite ist 28—29 mm, Gesamtlänge 15—16 mm.)
— Ähnlich der vorhergehenden Art aber mehr ockerfarben; Vorderkörper mit wenig brauner, unregelmäßiger Zeichnung. Gesicht (Postclypeus) im Profil vorgewölbt. Abdomen auffallend grau behaart. Analtubusanhang mit kurzem Höcker oder Zahn. Opercula kurz, nierenförmig, die innere Apikalecke breit gerundet. Genitalien charakteristisch. Spannweite 33 mm, Gesamtlänge 18 mm, (Taf. 2) . . . . **bouvieri** (Mel.)
(Das ♀ ist dem ♂ ähnlich aber kleiner. Am Genitalsegment dorsal beiderseits der Mitte je ein dunkler Längswisch. Spannweite ca. 27 mm.)
5 Kleinste Art der Gattung. Gesicht im Profil nicht konisch vorgewölbt, vor dem Anteclypeus stufenförmig abgesetzt. Hinterränder der Abdominalsegmente rosafarben (!). Opercula kurz, nierenförmig mit verhältnismäßig großem und schlankem Basaldorn. Genitalien charakteristisch. Spannweite 28—30 mm (Taf. 3) **lindneri n. sp.**
— Ähnlich der vorhergehenden Art, aber etwas größer und in der Gesamtfärbung blasser. Gesicht stumpfwinkelig vorgewölbt. Das Abdomen dorsal mitten mit hellem Längsstreifen. Abdominalsegmente nicht rosafarben gerandet. Opercula mehr halbkreisförmig, innere Apikalecke markant. Genitalien, besonders der Aedoeagus, charakteristisch. Spannweite ♂ 30—32 mm (Taf. 4) . . . . . **modesta n. sp.**
(Das ♀ sehr ähnlich dem ♂. Am Genitalsegment die braunen Streifen besonders dunkel und scharf begrenzt. Spannweite 30,5 mm.)
6 Größte helle Art, goldockerfarben bis auffallend orangegelb, wenig dunkel gezeichnet, nur um die roten Ocellen und dorsal auf dem Pronotum in den äußeren Längsfurchen. Vorderflügel auffallend breit (7,5—8 mm). Ventrale Kante vom Analtubusanhang gerade, ohne Zahn. Opercula 2mal so lang wie breit, Basis vom Basaldorn oft dunkel. Genitalien sehr charakteristisch. Spannweite 39—41 mm (Taf. 5) . . . **scheveni n. sp.**
— Mehr ockerfarben, Vorderkörper kaum mit dunkler Zeichnung. Auf dem Abdomen dorsal, besonders auf dem breiten 3. Tergit, schräge dunkle Flecke. Augen breit abstehend, breiter als das Pronotum vorn. Postclypeus im Profil markant, blasig aufgetrieben, beinahe winkelig vorgewölbt. Costalrand ebenfalls stark gekrümmt. Opercula 2mal so lang wie breit, parallelseitig, mit sehr großem und breitem Basaldorn. Analtubusanhang apikal schräg gestutzt, im Profil gesehen lappenartig nach unten erweitert. Genitalien sehr charakteristisch. Spannweite 38—39 mm (Taf. 6)
. . . . . **dulcis** Karsch
(♀ dem ♂ sehr ähnlich, Spannweite 42 mm.)
7 Adern der Vorderflügel rauchbraun gesäumt 11
— Adern der Vorderflügel nicht rauchbraun gesäumt 8
8 Opercula 1,5mal so lang wie breit oder kürzer 10
— Opercula ca. 2mal so lang wie breit 9
9 Kontrastreiche, scharf gezeichnete Art; auch das Abdomen dorsal beiderseits der Mitte und an den Seiten mit großen, eckigen, scharf begrenzten Flecken. Gesicht im Profil breit

---

[2]) Die Weibchen, so weit bekannt, werden in Klammern nach jeder Art erwähnt und auch bei den Artdiagnosen und Neubeschreibungen behandelt.

gerundet. Analtubusanhang an der Ventralseite mit Zahn. Opercula 2mal so lang wie breit, in sich wenig gekrümmt, apikal gleichmäßig gerundet. Spannweite 34—35 mm (Taf. 7) . . . . . **hemaris** (Dist.)

— Ähnlich der vorhergehenden Art, jedoch Zeichnung auf dem kompakteren Vorderkörper anders. Mitte vom Pronotum mit hellem Längsstreifen [bei *hemaris* (Dist.) markant dunkel mit sehr feiner heller Mittellinie]. Der vordere Ocellus wird von einem schwarzen Dreieck umrahmt, welches mit der Spitze zum hellen Mittelstreifen am Hinterrand des Kopfes zeigt. Postclypeus sehr stark aufgetrieben. Analtubusanhang ohne Zahn; Pygophorseitenlappen dorsal schräg gestutzt. Opercula gut 2mal so lang wie breit. Genitalien charakteristisch. Spannweite 36—37 mm (Taf. 8) . . . . . **boulardi n. sp.**

— Dunkle Zeichnung kräftig, aber auch auf dem Abdomen unscharf. Gesicht im Profil markant höcker- oder tropfenförmig aufgeblasen, nach unten gerichtet. Analtubusanhang hinten breit abgerundet, sein Ventralrand seicht ausgeschnitten. Opercula ebenfalls 2mal so lang wie breit, nierenförmig, aber die apikale Innenecke mehr abgerundet. Größte dunkle Art der Gattung. Spannweite 39—40 mm (Taf. 9) . . **jeanuaudi** Boul. [♀ ockerfarben, ungefähr so groß wie das ♂ (auch in der Flügelgröße); auf dem Vorderkörper ist die dunkle Zeichnung kaum wahrnehmbar, aber auf dem Pygophor markant. Spannweite ca. 39 mm.]

10 Dunkle Zeichnung auch vom Abdomen dorsal und lateral sehr verschwommen und unscharf. Opercula nierenförmig, 1,5mal so lang wie breit, der Innenrand fast gerade. Pygophorseitenlappen dorsal zugespitzt und ziemlich lang. Genitalien charakteristisch. Spannweite 32—34 mm (Taf. 10) . . . . . **femiravirens** Boul. (Die ♀♀ dieser Art sind, wie schon der Name sagt, blaßgrün und ohne jede Zeichnung. Sie sind kleiner als die ♂♂. Flügel etwas schmäler, Geäder sehr variabel. Spannweite 29—31 mm.)

— Dunkle Zeichnung, insbesondere auf dem Abdomen dorsal und lateral markanter und schärfer begrenzt. Opercula kurz, mehr halbkreisförmig, die innere Hälfte deutlich geschwärzt. Pygophorseitenlappen apikal gestutzt, stark verdunkelt wie die Valven und vor allem wie der Analtubusanhang. Genitalien und Zeichnung an den Seiten der Tergite charakteristisch. Spannweite 35—36 mm (Taf. 11) . . . . . **dispar n. sp.** (Die ♀♀ sind einfarbig ockerfarben und haben hinter den Augen an den Seiten vom Pronotum einen braunen Längswisch; am Genitalsegment dorsal und meist auch am letzten Tergit dunkelbraune Flecken oder Striche. Legeröhre apikal gebräunt. Spannweite 33 mm.)

11 Adern der Vorderflügel deutlich rauchbraun gesäumt, Grundfärbung fast gänzlich schwarzbraun, nur das Pronotum zu beiden Seiten der Mitte aufgehellt. Opercula fast birnenförmig, ganz dunkel. Abdomen ebenfalls dunkel; ventral sind die Sternite am Hinterrand markant aufgehellt. Dunkelste Art der Gattung. Spannweite 31—33 mm (Taf. 13) . . . . . **oreas** (Jac.)

— Adern der Vorderflügel hellbraun gesäumt. Grundfärbung grauocker mit sehr markanter, scharf begrenzter schwarzer Zeichnung, vor allem die drei keilförmigen Längsflecke auf dem Scutellum. Abdomen dorsal ohne Zeichnung (!), nur an den Seiten der Tergite runde, bräunliche Flecke. Opercula hell, 1,5mal so lang wie breit. Spannweite 33—35 mm (Taf. 12) . . . . . **ventricosa** (Mel.)

7. Artdiagnosen

Aus Platzgründen verzichte ich auf zu ausführliche Artdiagnosen, da die charakteristischen Artmerkmale ja durch die Abbildungen auf den Tafeln hinreichend hervorgehoben werden.

Abkürzungen: Gesamtlänge (Scheitel- bis Flügelspitze) = Ges.Lg., Spannweite = Spw., Länge : Breite = Lg.:Br., alle Angaben in [mm].

7.1. *Paectira ochracea* (Dist. 1905) (Taf. 1, Fig. 1—7)

Habitus: Ges.Lg. ca. 18 mm, Spw. 32—34 mm. Hell strohgelbe Art (auch das Flügelgeäder!), meist ohne dunkle Zeichnung; auffällig die dunkle Clavalkommissur.

Morphologie: Kopf mit den Augen so breit wie das Pronotum vorn. Postclypeus im Profil fast gerade. Maße: Lg.:Br. vom Scheitel 1.35 : 2.00, Pronotum 1.6 : 3.5, Mesonotum 2.50 : 3,75, Vorderflügel 15.0 : 5.8. Hinterflügel verhältnismäßig schmal, mit 5—6 Apikalzellen.

Genitalstruktur: siehe Taf. 1, Fig. 3—4. Markant ist der auffallend lange Zahn am Analtubusanhang und der Aedoeagus.

Färbung und Zeichnung: Siehe bei Habitus. Bei einem mir vorliegendem Tier sind auf dem Mesonotum die typischen seitlichen Dreiecke angedeutet. Hinter den Augen Längsstreifen. Opercula nierenförmig ohne Zeichnung.

Weibchen: ♂ sehr ähnlich nur kleiner, Gesamtlänge 15—16 mm. Das 7. Sternit scharf spitzwinkelig ausgeschnitten.

P. ochracea var. *viridans* var. nov. — Der ganze Vorderkörper dorsal und ventral sehr blaß olivgrün. Die Zeichnung auf dem Mesonotum markanter und auf den ersten drei Tergiten beiderseits der Mitte dunkle Schatten. Ein Männchen aus Tanganyika, Singida (Museum Paris).

Material[3]): (Typus ♂) — Samburu, 30. X. to 30. XI. 96, Brit. E. Africa C. S. Betton 98—12 (Brit. Mus. London); 6 ♂♂ und 2 ♀♀ Africa or., Arusha-Ju 1905 XI. u. XII. (Museum Budapest); 1 ♂ u. 1 ♀ dito (Museum Stuttgart); 1 ♂ Africa or., Katona, Arusha-Chini 904 (Museum Budapest); 1 ♂ (var. *viridans* var. nov.) Singida, Tanganyika, Jan. 1964, I. G. Williams (Museum Paris).

7.2. *Paectira bouvieri* (Mel.) (Taf. 2, Fig. 1—8)

Habitus: Gs.Lg. 18 mm, Spw. 33 mm. Ockerfarbene Art mit wenig dunkler Zeichnung auf Pro- und Mesonotum.

Morphologie: Postclypeus konisch vorgewölbt; Kopf mit den Augen so breit wie das Pronotum vorn. Maße: Lg.:Br. vom Scheitel 1.35 : 1.90, Pronotum 1.75 : 3.50, Mesonotum 2.75 : 3.75, Vorderflügel 15.0 : 6.0. Postcostalzelle etwa 5mal so lang wie subapikal breit; die Querader der 7. Apikalzelle liegt meist hinter der Gabelung an der Subcostalzelle. 3. Tergit in der Mitte vorn gerundet in 2. eingefügt. Opercula ca. 1,5mal so lang wie breit, der Außenrand fast halbkreisförmig, die innere Apikalecke markant.

Genitalstruktur: Analtubusanhang am ventralen Seitenrand mit kleinem Zahn. Pygophorseitenlappen dorsal zugespitzt. Aedoeagus subapikal stark verbreitert mit 4 verhältnismäßig kleinen Zähnchen an der rechten Seite. Valve groß, auffällig behaart.

Färbung und Zeichnung: Hell ockerfarben mit mäßig brauner Zeichnung (Taf. 2, Fig. 1) und auffällig grau behaartem Abdomen. Die Seitenränder hinter den Augen tragen einen braunen Bogen bis zur Falte des erweiterten Hinterrandes vom Pronotum.

Weibchen: Genau wie das ♂ nur kleiner; Körperlänge 14 mm. Die dunkle Zeichnung auf dem Genitalsegment dorsal markant. Genitalsegment siehe Taf. 2, Fig. 6.

Material: (Holotypus ♂) Afrique Orient. Angl., Lesamise, Rendilé, Mars 1905, Maurice de Rotschild, 2 ♂♂ Afr. Or. Angl., Kibwezi (Wa-Kamba), Dec. 1904, C. H. Alluaud; 1 ♂ u. 1 ♀ Tanganyika Old Shinyanga, 8. III. 51, Com. Inst. Ent. Coll. Nr. 12189; 1 ♀ Ouganda, Pays Choulli, 1903, Miss. du Bourg de Bozas (alle Tiere Museum Paris).

---

[3]) Die Orts-, Zeit- und Personenangaben werden bei allen Arten *wörtlich* von den Etiketten übernommen.

Differentialdiagnose: *P. ochracea* (Dist.) ist heller, 3. Tergit ist vorn eckig, besitzt andere Genitalien; *P. lindneri* n. sp. ist viel kleiner und mit rosafarbenen Hinterrändern der Abdominalsegmente sowie flachem Gesicht; *P. modesta* n. sp. ist ebenfalls kleiner und hat andere Genitalien (Aedoeagus u. Pygophorseitenlappen!).

7.3. *Paectira lindneri* n. sp.[4]) (Taf. 3, Fig. 1—7)

Habitus: Ges.Lg. 15 mm, Spw. 28—30 mm. Ockerfarbene, kleine Art mit etwas dunkler Zeichnung am Vorderkörper und rosafarbenen Hinterrändern der Abdominalsegmente.

Morphologie: Gesicht im Profil ± gerade mit Einschnürung vor dem Anteclypeus. Kopf mit den Augen etwas breiter wie das Pronotum vorn. Maße: Lg:Br. vom Scheitel 1.1 : 1.8, Pronotum 1.45 : 3.00, Mesonotum 2.75 : 3.50, Vorderflügel 12.5 : 5.4. Postcostalzelle ca. 4mal so lang wie breit. Hinterflügel schmal, mit 6 Apikalzellen. Opercula nierenförmig, die innere Apikalecke gerundet. 3. Tergit doppelt so lang wie 2., vorn in der Mitte gerundet.

Genitalstruktur: Pygophor verhältnismäßig kurz und breit, Seitenlappen dorsal zugespitzt. Analtubus subapikal mit kleinem Höcker am Ventralrand. Valve sehr groß. Aedoeagus chrakteristisch.

Färbung und Zeichnung: Grundfärbung trübes Ocker; dunkler braun sind: die Mitte vom Pronotum, zum Vorderrand oft gabelförmig geteilt, die äußeren Schrägfurchen und die Seitenränder hinter den Augen; auf dem Mesonotum in der Mitte 2 keilförmige, kaum divergierende Längsstreifen, die langen Seitendreiecke in kleine Flecke aufgelöst. Punkte vor der Scutellumbasis markant und mit feinen silbrigen Haaren umgeben. Die Clavalkommissur der Vorderflügel und die erste gebogene Querader sowie das apikale Geäder der Hinterflügel meist dunkelbraun. Opercula am Innenrand gebräunt.

Weibchen: unbekannt.

Material: (Holotypus ♂) Ost-Afrika, Jipe-See 20.—23. Mai 1952, D. O. Afrika-Expedition, E. Lindner; Paratypen: 2 ♂♂ vom gleichen Fundort (alle Museum Stuttgart); 6 ♂♂ Africa or. Katona, Mto.-ja-Kifaru (Museum Budapest); 1 ♂ dito (Museum Stuttgart).

Differentialdiagnose: Kleinste Art der Gattung (!). *P. modesta* n. sp. ist ähnlich, hat aber keine rosafarbenen Abdominalsegmente sowie andere Genitalien (Aedoeagus!; Pygophorseitenlappen ist apikal gestutzt), auch ist der Postclypeus vorgewölbt und die Opercula sind verschieden.

7.4. *Paectira modesta* n. sp. (Taf. 4, Fig. 1—6)

Habitus: Ges.Lg. 15—16 mm, Spw. 30—32 mm; kleine, hell ockerfarbene Art mit geringer brauner Zeichnung aber auffällig dichter Behaarung.

Morphologie: Kopf mit den Augen nur wenig breiter wie das Pronotum vorn. Postclypeus im Profil stark bogig vorgewölbt. Maße: Lg.:Br. vom Scheitel 1.25 : 2.00, Pronotum 1.5 : 3.0, Mesonotum 2.65 : 3.65, Vorderflügel 14.5 : 6.0, mit 8 Apikalzellen; Hinterflügel mit 6 Apikalzellen. Opercula fast halbkreisförmig, innere Apikalecke markant. Tympanum vorn mit breiter Basalleiste, die sich in der dorsalen Hälfte in einen vorderen dicken und einen hinteren sehr dünnen Teil gabelt, dahinter eine durchgehende dünne Leiste.

---

[4]) Ich benenne die Art nach Herrn Prof. Dr. E. Lindner, der die Tiere damals in den Savannen am Djipe-See, südöstlich vom Kilimandjaro im hohen Grase sammelte. Es ist mir eine besondere Freude, Herrn Prof. Lindner auch an dieser Stelle meinen persönlichen Dank für die zahllosen Hilfen und Ratschläge aussprechen zu dürfen, die er mir während meiner Tätigkeit hier am Museum zuteil werden ließ.

Genitalstruktur: Pygophorseitenlappen ist apikal deutlich schräg gestutzt. Aedoeagus am Ende vogelkopfähnlich geformt mit 2 nach hinten gerichteten Zähnen am Innenrand vor der Krümmung. Analtubusanhang subapikal mit kleinem Zahn am Ventralrand.

Färbung und Zeichnung: Postclypeus in den Furchen durch dichte Behaarung geschwärzt. Am Scheitel ähnlich, alle Ocellen rubinrot. Zeichnung am Pro- und Mesonotum mehr hellbraun, in der Anlage ähnlich wie bei *P. lindneri* n. sp. nur die Mittelstreifen auf dem Mesonotum markanter und deutlich divergierend. Flügelgeäder beider Flügel bis auf die Analadern hell ockerfarben. Abdomen dorsal mitten hell, an den Seiten stark behaart.

Weibchen: Dem ♂ gleich, nur kleiner und die dorsale Zeichnung auf den letzten Tergiten markant. Legeröhre apikal gebräunt, sie überragt das Pygophor um $^2/_5$ ihrer Länge.

Material: (Holotypus ♂) O. Afrika, Nata 14 km west, am Torina, 4.—18. III. 1952, D. O. Afr. Exp., E. Lindner leg.; Paratypen 2 ♂♂ und 1 ♀ vom gleichen Fundort (alle Tiere Museum Stuttgart); 2 ♂♂ und 1 ♀ Ahero Kisumu, 4—41; E. Opiko (Museum Paris). Der Holotypus ist mit einem Genitalpräparat versehen und trägt ein rosafarbenes Etikett mit der Zeichnungs-Nr. 700.

7.5. *Paectira scheveni* n. sp. (Taf. 5, Fig. 1—6)

Habitus: Ges.Lg. 20—22 mm, Spw. 39—41 mm. Große goldocker- bis orangefarbene Art mit auffällig großen und breiten Vorderflügeln und stark aufgetriebenem Abdomen.

Morphologie: Postclypeus im Profil mitten nur wellig vorgewölbt. Kopf mit den Augen etwas breiter wie das Pronotum vorn. Maße: Lg.: Br. vom Scheitel 1.1 : 2.0, Pronotum 1.65 : 3.40, Mesonotum 3.0 : 3.9, Vorderflügel 17.0 : 7.3; Postcostalzelle sehr schmal, oft 10mal so lang wie breit; 1. Radialzelle sehr kurz. Hinterflügel mit 5 Apikalzellen (!), Abdomen stark blasig aufgetrieben; 3. Tergit mitten auffällig lang, vorn mit der rechtwinkeligen Spitze in 2. Tergit eingefügt, hinten breit und flachbogig ausgeschnitten. Breite, chitinisierte Mittelspange vom Tympanum isoliert nach vorn ein trapezförmiges Viereck. Opercula schlank, 2,5mal so lang wie breit, Tympanalöffnung nur zur Hälfte bedeckend.

Genitalstruktur: Siehe Taf. 5, Fig. 3—4. Analtubusanhang ohne Zahn; der Pygophorseitenlappen, vor allem aber der Aedoeagus, sehr charakteristisch.

Färbung und Zeichnung: Grundfärbung auffällig orangegelb, besonders das dicke Abdomen. Dunkelbraun sind vor allem auf dem Pronotum die schrägen seitlichen Längsfurchen und der Seitenrand hinter den Augen, die Basis der inneren Längsfurchen und die manchmal schmale Umrandung der Ocellen auf dem Scheitel. Übrige typische Zeichnung mehr hellbraun. Hinterränder der Abdominalsegmente infolge starker Behaarung verdunkelt. Apikaladern der Vorder- und Hinterflügel dunkelbraun; ventral die Spange vom Tympanum und meist der Innenrand der Opercula.

Weibchen: unbekannt.

Material: (Holotypus ♂) Ost-Afrika, Ndanda, 20. I. 67, J. Scheven leg., Zeichnungs-Nr. 897); (Museum Stuttgart); Paratypen: 1 ♂ dito (Museum Stuttgart); 2 ♂♂ ebenfalls Ndanda, 11. I. 1967 (Sammlung Scheven); 2 ♂♂ Tanganyika Ty., Morogoro 4/22, Coll: A. H. Ritchie, (Pres. by Imp. ur. Ent. Brit. Mus. 1922—311.) beide Museum Paris (ch. B. M.). — Beide Tiere wurden mit neuen Nadeln versehen.

Differentialdiagnose: Auf Grund von Färbung und Gestalt und der charakteristischen Genitalstruktur mit keiner anderen Art zu verwechseln. *P. ochracea* (Dist.) und *P. bouvieri* (Mel.) sind kleiner und mehr strohgelb und haben völlig andere Genitalstrukturen.

7.6. *Paectira dulcis* Karsch (Taf. 6, Fig. 1—7)

Habitus: Ges.Lg. 20 mm, Spw. 38—39 mm. Goldockerfarben, dunkle Schrägstriche auf den vorderen Tergiten. Aedoeagus charakteristisch.

Morphologie: Postclypeus stark winkelig vorgewölbt. Augen auffallend abstehend; Kopf mit den Augen breiter als das Pronotum vorn. Maße: Lg. : Br. vom Scheitel 1.40 : 2.15, Pronotum 1.75 : 3.50, Mesonotum 3.0 : 4.0, Vorderflügel 17.0 : 6.5; die Postcostalzelle sehr schmal, 8—9mal so lang wie breit.

Genitalstruktur: Aedoeagus subapikal vor der Krümmung mit sehr großem Zahn, Apex schaufelartig, elchgeweihförmig verbreitert; sehr markant und artcharakteristisch. Analtubusanhang apikal gestutzt und lappenförmig nach unten erweitert.

Färbung und Zeichnung: Goldockerfarben, Vorderkörper kaum gezeichnet; auf den vorderen breiten Tergiten dorsal beiderseits der Mitte unscharfe, schräge Striche und an den Seiten große Flecke; dunkle Schatten auch auf den übrigen Tergiten beiderseits des Rückenkiels. Costalrand und Postcostalzelle ockerfarben; die letzte Querader im Apex angeraucht.

Weibchen: Dem ♂ sehr ähnlich, schlanker; Ges.Lg. 22 mm., Spw. 42 mm. Legeröhre überragt um ⅓ ihrer Länge das Pygophor. 7. Sternit spitzwinkelig ausgeschnitten.

Material: Die Typenserie (Cotypen) besteht aus 4 Tieren, 2 ♂♂ und 2 ♀♀, alle mit einem roten Etikett „Type" versehen. Die ♀♀-Usambara, Nguelo, S. Heinsen und Ost-Afrika. V. Kärger — gehören meines Erachtens nicht zur Gattung *Paectira* und sind jetzt noch unbestimmbar. Das gespannte ♂, welches Karsch auch abgebildet hat, lege ich als Lectotypus fest, der Fundort (blaues, handgeschriebenes Etikett) ist Usambara, Bondei, C. W. Schmidt, Nr. 10691, das Tier hat an der Nadel das Genitalpräparat von mir mit meiner Zeichnungs-Nr. 938. Das 2. ungespannte ♂ wurde von Herrn Dr. Boulard (Paris) untersucht und gehört zu seiner 1977 beschriebenen Art *P. jeanuaudi* Boul.

Differentialdiagnose: Von allen Arten durch die ganz charakteristischen Genitalien einwandfrei zu unterscheiden.

7.7. *Paectira hemaris* (Dist.) (Taf. 7, Fig. 1—7)

Habitus: Ges.Lg. 17 mm, Spw. 34—35 mm. Ockerfarben mit sehr kontrastreicher, scharfer Zeichnung auch auf dem Abdomen (!).

Morphologie: Kopf mit den Augen etwas breiter als das Pronotum vorn. Gesicht stark gerundet vorgewölbt. Maße: Lg : Br. vom Scheitel 1.1. : 1.9, Pronotum 1.7 : 3.3, Mesonotum 2.8 : 3.8, Vorderflügel 14.0 : 5.8; Postcostalzelle ganz schmal und lang, die Querader der 7. Apikalzelle liegt hinter der Gabelung. Apikalzellen verhältnismäßig kurz und gebogen. Opercula tropfenförmig, etwa 2mal so lang wie breit, Innenrand gerade.

Genitalstruktur: Zahn am Ventralrand vom Analtubusanhang sehr nahe am Apex. Pygophorseitenlappen zugespitzt; Aedoeagus verhältnismäßig kurz, apikal spatelförmig verbreitert und gestutzt, subapikal am Innenrand vor der Biegung mit 2 großen und zuvor 2 kleinen Zähnen.

Färbung und Zeichnung: Ockerfarben mit folgender scharfer, schwarzer oder dunkelbrauner Zeichnung: auf dem Pronotum eine breite Längsbinde in der Mitte (sie wird durch einen feinen hellen Mittelstrich in der vorderen Hälfte geteilt), Seiten vom Pronotum und die äußeren Schrägfurchen und einige Flecke auf der Scheibe; Mesonotum mit 4 keilförmigen Längsbinden, mittlere hinten verschmolzen, seitliche hinten nach innen gekrümmt und mit heller Linie durchzogen. Vor der kreuzförmigen Erhebung 2 markante Punkte; auf dem Abdomen beiderseits der Mitte je eine dunkle Längsbinde bis zum 8. Tergit und an den Seiten ebenfalls große,

schwarze Flecke, die scharf begrenzt sind. Beide Flügel hyalin, Geäder größtenteils braun, Apex vom Deckflügel angeraucht.

Weibchen: unbekannt.

Material: Holotypus ♂, Brit. Ostafr., Samburu, 30. X. to 20. XI. 96 (British Museum London); 4 Cotypen ♂♂ mit der Fundortangabe „Kondoa, BLOYET 1885" und den Nummern 321—324 (Museum Paris); sie gehören zu *P. boulardi* n. sp.

Differentialdiagnose: Die Art ist mit *P. ventricosa* (Mel.) nicht zu verwechseln, da sie dorsal auf dem Abdomen eine markante Zeichnung hat und das Flügelgeäder nicht gebräunt ist. Aedoeagus charakteristisch. *P. boulardi* n. sp. ist etwas dunkler und hat ganz andere Genitalien.

7.8. *Paectira boulardi* n. sp. (Taf. 8, Fig. 1—7)

Habitus: Ges.Lg. 20 mm, Spw. 36—37 mm. Grundfärbung helles Ocker mit reichlich dunkelbrauner Zeichnung auch dorsal und lateral am Abdomen; Genitalien charakteristisch.

Morphologie: Postclypeus im Profil nasenförmig, winkelig vorspringend. Kopf mit den Augen so breit wie das Pronotum vorn. Maße: Lg. : Br. vom Scheitel 1.45 : 2.00, Pronotum 1.75 : 3.60, Mesonotum 3.25 : 3.75, Vorderflügel 16.5 : 6,5; Postcostalzelle ca. 7—8mal so lang wie breit. Hinterflügel mit 5—6 Apikalzellen. 3. Tergit vorn spitzbogig, fast rechtwinkelig in 2. eingefügt. Opercula beinahe 2,5mal so lang wie breit, innere Apikalecke markant.

Genitalstruktur: Analtubusanhang ohne Zahn, ventraler Seitenrand gearde. Pygophorseitenlappen schräg gestutzt und stark chitinisiert, dorsolateraler Ausschnitt breit. Aedoeagus subapikal an der linken Seite in der Krümmung mit markantem Zahn, das Endteil schlank mit kleinem Zähnchen vor der Spitze.

Färbung und Zeichnung: Ockerfarben, mit viel kontrastreicher dunkelbrauner Zeichnung (Taf. 8, Fig. 1). Auch auf dem Abdomen dorsal und lateral Reihen markanter Flecken, basale Hälfte vom Pygophor und Analtubusanhang ebenfalls dunkelbraun. Ventral sind dunkel gezeichnet: die Hüften und zum Teil auch die Schenkel aller Beine sowie die Innenfläche der Opercula und die Spange um die Tympanalöffnung. Flügelgeäder überwiegend braun, besonders der Costalrand apikal am Stigma; letzte Querader angeraucht.

Weibchen: unbekannt.

Material: Alle 4 ♂♂ sind Cotypen von *P. hemaris* (Dist.) und tragen den Fundort „Kondoa, BLOYET 1885 und die Nummer 321—324. Ich wähle das Tier mit der Nr. 323 als Holotypus für *P. boulardi* n. sp. aus. (Alle Tiere Museum Paris.)

Differentialdiagnose: *P. hemaris* (Dist.) ist im Gesamthabitus ähnlich, hat jedoch völlig andere Genitalien. Der Postclypeus ist mehr gerundet.

7.9. *Paectira jeanuaudi* Boul. (Taf. 9, Fig. 1—7)

Habitus: Ges.Lg. 22 mm, Spw. 39—40 mm. Große, ockerfarbene Art mit reichlich dunkelbrauner, verschwommener Zeichnung (Vorderkörper auch mit heller Mittellinie!) und breit gerundetem Scheitelrand.

Morphologie: Postclypeus im Profil sehr markant nasenförmig nach vorn unten vorgewölbt. Kopf mit den Augen ein wenig breiter als das Pronotum vorn. Der Scheitel überragt etwa um die Hälfte seiner Länge die Augen, der Vorderrand ist im ganzen breit abgerundet. Maße: Lg. : Br. vom Scheitel 1.90 : 2.60, Pronotum 2.2 : 4.4, Mesonotum 3.25 : 4.80, Vorderflügel 18.5 : 7.5; Postcostalzelle 10—11mal so lang wie breit; Hinterflügel mit 6 Apicalzellen. 3. Abdominaltergit vorn mitten

breit gerundet in 2. eingefügt. Opercula nierenförmig, mehr als 2mal so lang wie breit.

Genitalstruktur: Analtubusanhang im Profil hinten charakteristisch abgerundet, der Ventralrand subapikal stark eingeschnürt; Aedoeagus am Apex hakenförmig; Pygophorseitenlappen breit dreieckig, nach oben gekrümmt.

Färbung und Zeichnung: Ockerfarben, mit dunkelbrauner Zeichnung wie in Fig. 1 auf Taf. 9; Abdomen dorsal mit heller Mitte, an den Seiten zum Teil bis zur Pleuralregion verwaschen dunkelbraun, dort selbst noch dunklere Flecke erkennbar. Pygophor teilweise dorsal und der Analtubusanhang ganz gebräunt. Unterseits sind die Mitte vom 2. Sternit und die Innenränder der Opercula braun.

Weibchen: Figürlich wie das ♂, nur viel blasser und die dunkle Zeichnung am Ende vom Abdomen am markantesten. 7. Sternit beidseitig breit abgerundet, mitten spitzwinkelig eingekerbt. Legebohrer überragt um kaum ¼ seiner Länge das Pygophor.

Material: Holotypus ♀, Allotypus ♂ und 2 Paratypen ♂♂, Afrique orient. angl., Voi, Mars 1911 — 600 m — St. 60, Alluaud & Jeannel. (Alle Tiere Museum Paris.)

Differentialdiagnose: Größte dunkle Art der Gattung, figürlich der *P. boulardi* n. sp. ähnlich, aber die Zeichnung des Abdomens ist ganz verschwommen; ganz andere Genitalien. Markant auch die helle Mittellinie über dem Vorderkörper (!) und vor allem auch das stark nasenförmig aufgetriebene Gesicht.

7.10. *Paectira femiravirens* Boul. (Taf. 10, Fig. 1—7)

Habitus: Ges.Lg. 18 mm, Spw. 32—34 mm. Grauockerfarbene Art mit sehr verschwommener brauner Zeichnung (Vorderkörper mitten dunkel); Abdomen dorsal mitten hell, daneben und an den Seiten der Tergite gebräunt. ♀♀ blaßgrün.

Morphologie: Postclypeus im Profil meist wenig vorgewölbt. Kopf mit den Augen so breit wie das Pronotum vorn. Der Scheitel überragt um die Hälfte seiner Länge die Augen, der Vorderrand in 3 Bogen gegliedert (Jochkanten und Postclypeus für sich abgerundet). Maße: Lg. : Br. vom Scheitel 1.5 : 2.0, Pronotum 1.70 : 3.75, Mesonotum 3.00 : 4.15, Vorderflügel 15.0 : 5.8. Postcostalzelle etwa 7mal so lang wie breit; Hinterflügel mit 4—6 Apikalzellen (oft beidseitig verschieden!). 3. Tergit stumpfwinkelig mitten in 2. eingefügt. Opercula nierenförmig, subapikal am breitesten.

Genitalstruktur: Analtubusanhang ohne Zahn, hinten abgerundet, der Ventralrand subapikal leicht eingekerbt. Aedoeagus subapikal verbreitert, 1 Zahn am Dorsalrand und 2 markante in der Krümmung.

Färbung und Zeichnung: ♂ Grauockerfarben mit sehr verschwommener dunkler Zeichnung am Vorderkörper (Taf. 10, Fig. 1), außerdem dorsal und lateral am Abdomen; einige Tiere haben auch die Sternite beiderseits der Mitte etwas gebräunt. Aber immer ist die dunkle Zeichnung unklar und verschwommen. Costralrand meist ockerfarben, das übrige Geäder oft braun.

Weibchen: Figürlich dem ♂ ähnlich aber kleiner und völlig blaßgrün. Ges.Lg. ca. 16—17 mm, Spw. 29—31 mm; das Flügelgeäder sehr variabel. Opercula wie die Klinge einer Hippe (Gartenmesser), die Tympanalöffnung nicht ganz bedeckend. 7. Sternit mitten gerundet eingekerbt.

Material: Paratypen 5 ♂♂ und 2 ♀♀ Kenya Magutano, Prairie et Spineux, 10. 12. 1972, M. Boulard leg.; 2 ♂♂ und 1 ♀ Nairobi, — I — 1945 und 1 ♂ Mars 1923 G. Babault; 1 ♂ u. 1 ♀ — Stony Athi., E. A. U. Nat. Hist, Soc. Biol: Survey, 5—40.; 1 ♂ u. 1 ♀ — Emali: Range, Sultan Hamud, 4900—5900 ft. — 3 — 40; 3 ♂♂ — Afr. or. Angl. — Pori Mbuyuni —, Alluaud & Jeannel, Mars 1912—1110 m, St. 63 und Bura 1050 m — St. 61; 2 ♂♂ Mombasa

(B.E.A.) Avril 1913 — G.B. (alle bislang erwähnten Tiere Museum Paris mit Ausnahme von 2 Paratypen ♂♂: Museum Stuttgart); 5 ♂♂ — Africa or., Katona, Arusha Chini 904 (Museum Budapest).

Differentialdiagnose: Ähnlich *P. dispar* n. sp., diese ist jedoch gedrungener, die Zeichnung ist kontrastreicher und schärfer, sie besitzt andere Genitalien. Die Weibchen von *P. dispar* n. sp. sind ockerfarben mit einem braunen Längswisch hinter den Augen und 2 scharfen Punkten auf dem Mesonotum vor den Kreuzkielen.

7.11. *Paectira dispar* n. sp. (Taf. 11, Fig. 1—8)

Habitus: Ges. Lg. 17—19 mm, Spw. 35—36 mm, eine robuste, gedrungene Art. Hellockerfarben bis strohgelb mit ziemlich kontrastreicher, schwarzbrauner Zeichnung, besonders auf Abdomen und Mesonotum. Auf 3. Abdominaltergit die helle Mittellinie besonders markant und breit.

Morphologie: Postclypeus im Profil in den oberen ⅔ gerade, vor Anteclypeus eingekerbt oder abgestuft. Kopf mit den Augen nur wenig breiter als das Pronotum vorn. Maße: Lg.: Br. vom Scheitel 1.45 : 2.15, Pronotum 1.85 : 4.00, Mesonotum 3.10 : 4.35, Vorderflügel 15 : 6; Postcostalzelle keilförmig, 7—8mal so lang wie breit; die letzte Querader hinter der Gabelung an der Postcostalzelle. Hinterflügel mit 5—6 Apikalzellen. Opercula mit Außenrand halbkreisförmig, in der Mitte am breitesten.

Genitalstruktur: Analtubusanhang ohne Zahn, ventraler Seitenrand leicht wellig ausgeschnitten; Pygophorseitenlappen keilförmig nach oben gerichtet und apikal gestutzt. Aedoeagus schlank, unregelmäßig in der Krümmung mit Zähnchen besetzt; Valve groß und breit.

Färbung und Zeichnung: Strohgelb bis hellockerfarben; schwarzbraun gezeichnet sind: je 1 kleiner Querwisch auf dem Scheitel neben den hinteren Ocellen, das Pronotum seitlich hinter den Augen (selbst bei geringer Zeichnung immer vorhanden), die äußeren Querfurchen und oft die Mitte, das Mesonotum mit der typischen Keilfleckzeichnung (bei hellen Tieren stark reduziert und mittlerer Keilfleck dann fehlend). Abdomen dorsal beiderseits der markant hellen Mittellinie und an den Seiten der Tergite mit scharfgezeichneten Längsflecken und darüber oft braune, rundliche Schatten oder Flecke. Gebräunt sind auch die inneren Hälften der Opercula und die Spange der Tympanalöffnung in der Mitte.

Weibchen: Ges.Lg. 17 mm, Spw. 33 mm; ockerfarben (auch die Augen!), mit dunkelbraunem Streifen hinter den Augen seitlich auf dem Pronotum und 2 sehr kleinen, scharfen Punkten vor den Kreuzkielen auf dem Mesonotum. Maße: Lg : Br. vom Scheitel 1.45 : 2.20, Pronotum 1.7 : 2.9, Mesonotum 2.8 : 4.4, Vorderflügel 13.0 : 4.8. Durch die schmalen Vorderflügel und das breite, kurze Pronotum wirken auch die Weibchen sehr robust und gedrungen. 7. Sternit mitten breit spitzbogig eingekerbt, die Seiten leicht wellig (Taf. 11, Fig. 7).

Material: Holotypus ♂ Afr.or. Katona, Arusha Chini 904, V. (Rückseite vom 2. Etikett.), Paratypen vom selben Fundort 21 ♂♂ und 7 ♀♀ (Museum Budapest), 1 ♂ und 1 ♀ (Museum Stuttgart); 1 ♂ Afr. or. Katona, Mto-ja-Kifaru, I 1905 (Rückseite auf 2. Etikett handschriftlich, Museum Budapest).

Die Tiere waren in den Sammlungen im Museum Budapest als *Inyamana hemaris* Dist. eingeordnet; 1 ♂ trägt ein handschriftliches Etikett (von MELICHAR?) mit diesem Namen.

Differentialdiagnose: Ähnlich wie *P. femiravirens* Boul.; *P. dispar* n. sp. ist aber gedrungener und robuster, die dunkle Zeichnung schärfer und kontrastreicher, die ♀♀ ockerfarben. *P. hemaris* Dist. hat andere Genitalien und *P. ventricosa* (Mel.) unterscheidet sich schon durch das Fehlen der abdominalen Zeichnung.

7.12. *Paectira ventricosa* (Mel.) (Taf. 12, Fig. 1—7)

Habitus: Ges.Lg. 18 mm, Spw. 33—35 mm. Hellockerfarben mit scharf begrenzter, markanter schwarzer Zeichnung, besonders auf dem Mesonotum. Abdomen (♂) dorsal ohne schwarze Zeichnung. Vorderflügel leicht getönt, Geäder hellbraun gesäumt.

Morphologie: Postclypeus im Profil nur sehr wenig gewölbt. Kopf mit den Augen so breit wie das Pronotum vorn. Maße: Lg. : Br. vom Scheitel 1.15 : 1.80, Pronotum 1.50 : 2.25, Mesonotum 2.4 : 3.6, Vorderflügel 15.0 : 5.8, mit 8 Apikalzellen. Hinterflügel mit 4—6 Apikalzellen; das Geäder ist *sehr* variabel, oft fehlen Querandern. 3. Abdominaltergit vorn mitten flach abgerundet, manchmal fast gerade; 2. Tergit mit bogigem Wulst und 2 Grübchen. Abdomen stark aufgetrieben. Opercula nierenförmig, 2,5 mal so lang wie breit, mit langem Basaldorn.

Genitalstruktur: Analtubusanhang subapikal mit auffälligem Zahn. Pygophorseitenlappen breit und kurz, apikal stumpf gerundet. Aedoeagus gewunden, mit 3—4 Zähnen am linken Innenrand.

Färbung und Zeichnung: Grundfarbe hellocker; schwarz oder braun gefärbt sind: die Umrandung der Ocellen, ein Querstrich neben den beiden hinteren Ocellen, das Pronotum mitten und an den Seiten sowie die äußere Querfurche ganz und die Basis der inneren und ein Teil der Fläche dahinter. Mesonotum mit drei langen markanten Keilflecken, die seitlichen kürzer, schmäler und etwas nach innen gebogen. An den Tergiten seitlich rundliche Flecke, der erste mehr dreieckig. Vorderflügel leicht getönt, die Quer- und besonders die Apikaladern hellbraun gesäumt. Opercula und die Unterseite hell ohne Zeichnung.

Weibchen: Wie die ♂♂, nur kleiner und die Zeichnung dorsal auch auf dem Abdomen ausgebreitet. Spw. 30 mm.

Material: Die Cotypenserie (Syntypen) (alle gleiche Etiketten!) bestand aus 17 ♂♂ und 3 ♀♀ (2 ♂♂ davon befanden sich im Museum Dresden, die übrigen im Museum Brünn, wahrscheinlich Abgabe oder Tausch von Melichar an Jacobi). Der von mir ausgewählte und entsprechend bezeichnete Lectotypus befindet sich mit 16 Paratypen (13 ♂♂ u. 3 ♀♀) im Museum Brünn, 1 Paratypus (♂) im Museum Stuttgart; Fundort: D.O.Afr. Kubulu, 14. 5. 1908 (handgeschriebene Etiketten, bei einigen fehlt das Datum). Anderes Material: Deutsch-O. Afrika, Tanga (ohne Datum), 2 ♂♂ (Museum Budapest), 1 ♂ (Museum Stuttgart). 2 ♂♂ erhielt ich vom Museum Paris mit den Angaben „Afrique or. allemande, Kilimandjaro, Versant Sud-Est, Alluaud & Jeannel, Neu-Moshi, 800 m, Avril 1912, St. 72."

Differentialdiagnose: Durch die kontrastreiche Zeichnung sowie das gebräunte Flügelgeäder von allen anderen Arten gut zu unterscheiden. *P. oreas* (Jac.) ist viel dunkler, die Zeichnung ganz verschwommen.

7.13. *Paectira oreas* (Jac.) (Taf. 13, Fig. 1—6)

Habitus: Ges.Lg. 18 mm, Spw. 31—33 mm. Düstere, schwarzbraune Art mit angerauchtem Flügelgeäder.

Morphologie: Gesicht wenig vorgewölbt, nur mäßig gerundet. Kopf mit den Augen breiter als das Pronotum vorn, Pronotum-Seitenränder parallel, ziemlich gerade; Maße: Lg. : Br. vom Scheitel 1.2 : 2.0, Pronotum 1.80 : 3.75, Mesonotum 3.3 : 4.3, Vorderflügel 15.0: 6.5; Postapikalzelle ca. 5—6mal so lang wie breit; Hinterflügel mit 5—6 Apikalzellen. Opercula fast birnenförmig, dunkel, innere Apikalecke betont. Abdomen stark blasig aufgetrieben.

Genitalstruktur: Analtubusanhang mit großem, nach hinten gerichtetem Höcker an der Ventralseite. Aedoeagus mit schräg umlaufender Zahnreihe subapikal. Spitze vom Pygophorseitenlappen abgerundet.

Färbung und Zeichnung: Gesamtfärbung mittel- bis dunkelbraun. Aufgehellt sind: die Jochkanten am Scheitelrand, die Fläche neben der dunklen Mitte auf dem Pronotum und ± auch der verbreiterte Hinterrand an den Seiten. Auf dem Mesonotum befinden sich helle Stellen zwischen den dunklen Dreiecken und am Hinterrand sind Kiele und Seitenflächen der Kreuzform aufgehellt. Ventral sind die Hinterränder der 3.—6. Abdominalsternite auffällig breit hellgerandet. Beine ockerfarben. Vorderflügel leicht getönt, das Geäder deutlich rauchbraun gesäumt. Dunkelste Art der Gattung.

Weibchen: unbekannt.

Material: (Holotypus) Kilimandjaro SJÖSTEDT, BLANDSKOG, 7. April (Riksmuseum Stockholm) — *Inyamana oreas* Jac. (handschriftlich); 2 ♂♂, Kilimandjaro, BORNEMISSZA (Museum Budapest und Museum Stuttgart).

Differentialdiagnose: Aufgrund der dunkelbraunen Färbung und des braun umrandeten Flügelgeäders schon rein äußerlich mit keiner Art der Gattung zu verwechseln. Markant ist vor allem die dunkelbraune Bauchseite mit den hellen Hinterrändern der 3.—6. Sternite.

8. Literatur

BOULARD, M. (1974): *Spoerryana llewelyni*, n. g., n. sp., une remarquable cigale d'Afrique orientale (Hom. Cicadoidea). — Ann. Soc. ent. Fr. (N. S.) **10** (3): 729—744; Paris.

— (1977): *Paectira* nouvelles du Kénya (Hom. Cicadoidea). — Stuttgarter Beitr. Naturk. (Serie A) **296:** 1—7; Stuttgart.

DISTANT, W. L. (1905g): Rhynchotal Notes XXXV. — Ann. Mag. nat. Hist. (Ser. 7) **16:** 265—281; London.

JACOBI, A. (1910b): 7. Homoptera. Wissenschaftliche Ergebnisse der Schwedischen Zoologischen Expedition nach dem Kilimandjaro, dem Meru und den umgebenden Massaisteppen Deutsch-Ost-Afrikas 1905—1906. — SJÖSTEDTS Kilimandjaro-Meru Expedition, **12:** 97—136; Stockholm.

KARSCH, F. (1890): Beiträge zur Kenntnis der Singcikaden Afrika's und Madagaskar's. — Berliner Ent. Z. **25** (1): 85—130; Berlin.

LINDNER, E. (1954): Zoo-Safari. Bericht der Deutschen Zoologischen Ostafrika-Expedition 1951/52 (Gruppe Stuttgart). 1—139; Stuttgart.

MELICHAR, L. (1911a): Collections recueillies par M. M. DE ROTHSCHILD dans l'Afrique Orientale. — Bull. Mus. Hist. nat. Paris **17:** 106—117; Paris.

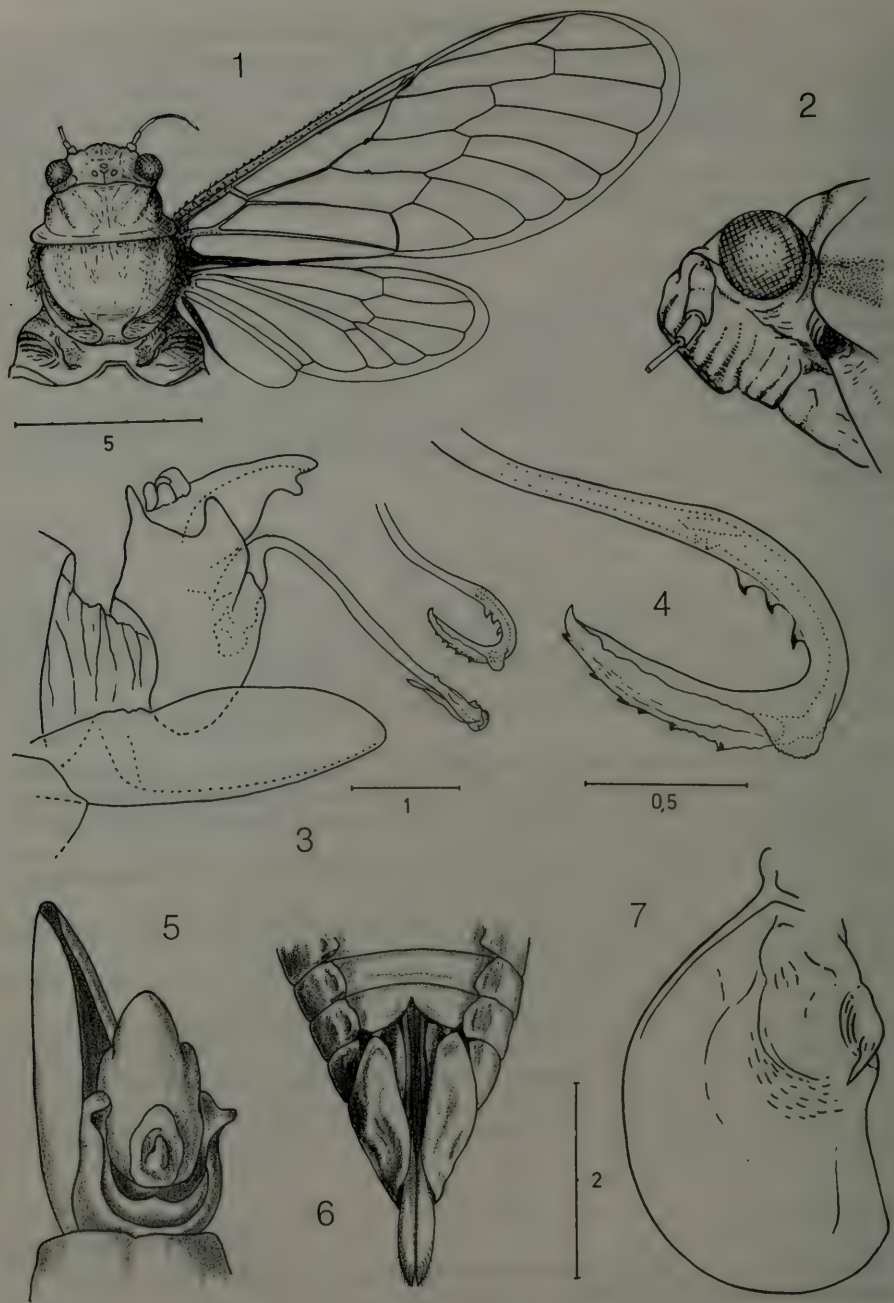
— (1914g): Homopterorum nova genera et species novae Aethiopicae. — Acta Soc. ent. Bohemiae **11:** 1—9; Prag.

— (1922a): Hémiptères Homoptères. Voyage de M. le Baron MAURICE DE ROTHSCHILD en Ethiopie et en Afrique Orientale Anglaise (1904—1905). — **1922:** 294—317; Paris.

METCALF, Z. P. (1963): Cicadoidea, Tibicinidae. — General Cataloque of the Homoptera **8** (2): 1—492; Raleigh, N. C.

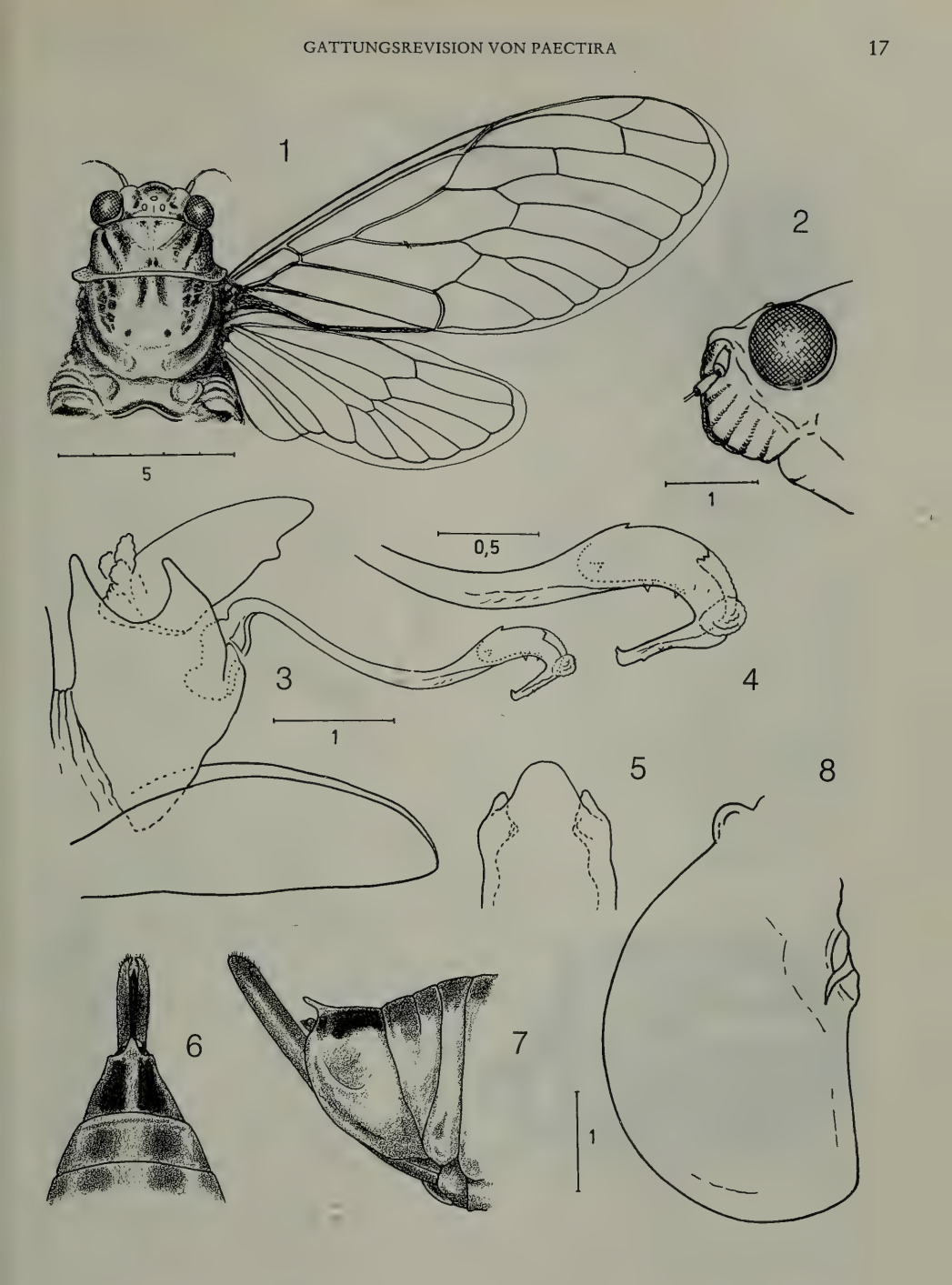
Anschrift des Verfassers:

FRIEDRICH R. HELLER, Staatl. Museum für Naturkunde Stuttgart (Abt. Entomologie), Zweigstelle: Arsenalplatz 3, D-7140 Ludwigsburg.



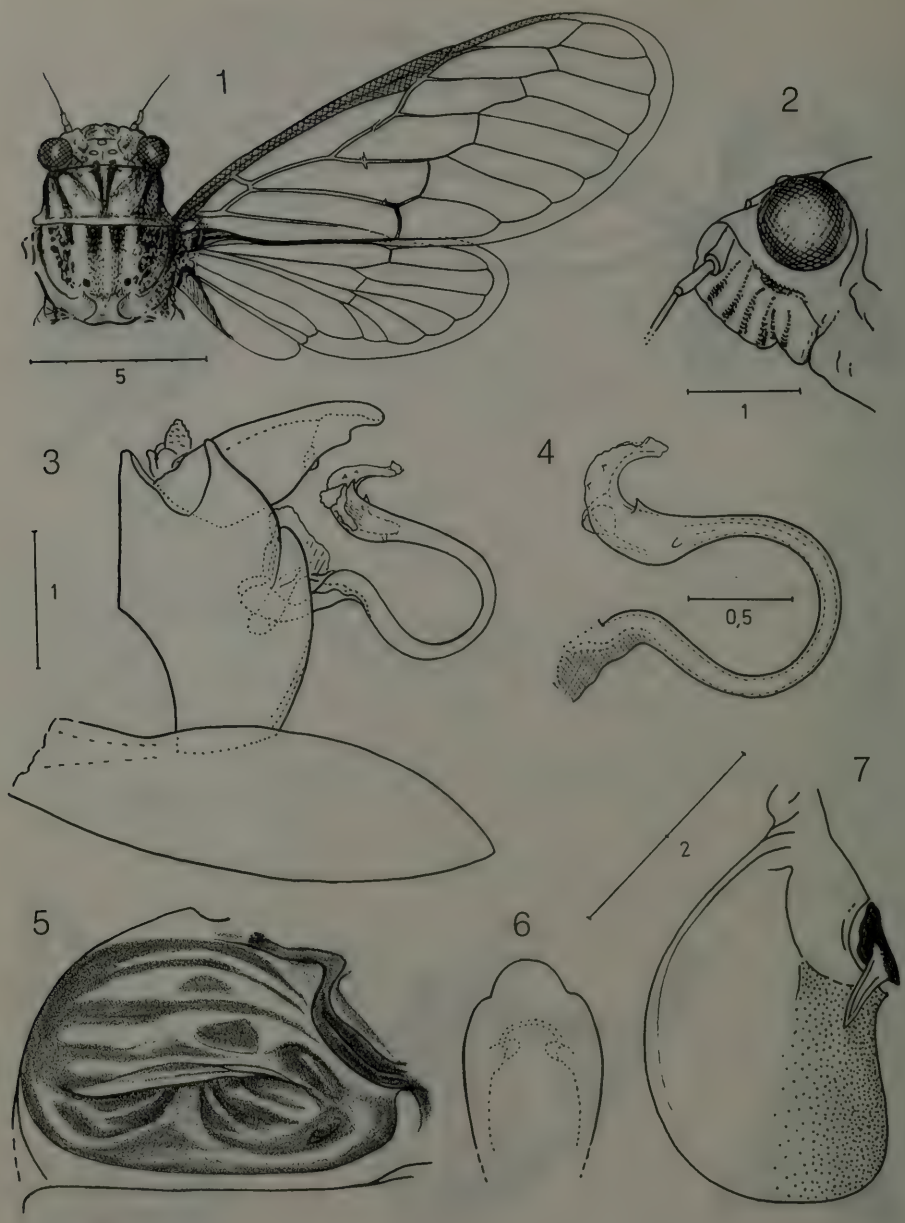
Tafel 1

Fig. 1—7. *Paectira ochracea* Dist. — 1. Habitus (Typus), — 2. Kopf seitlich, — 3. Genitalsegment seitlich, — 4. Penisende vergrößert, — 5. Genitalsegment dorsal (Typus, im trockenen Zustand gezeichnet), — 6. Weibchen, Abdomenende ventral (Tier v. Ost-Afrika, Arusha, wie Fig. 3 und 4), — 7. Operculum (Typus). — Maßstäbe: [mm].



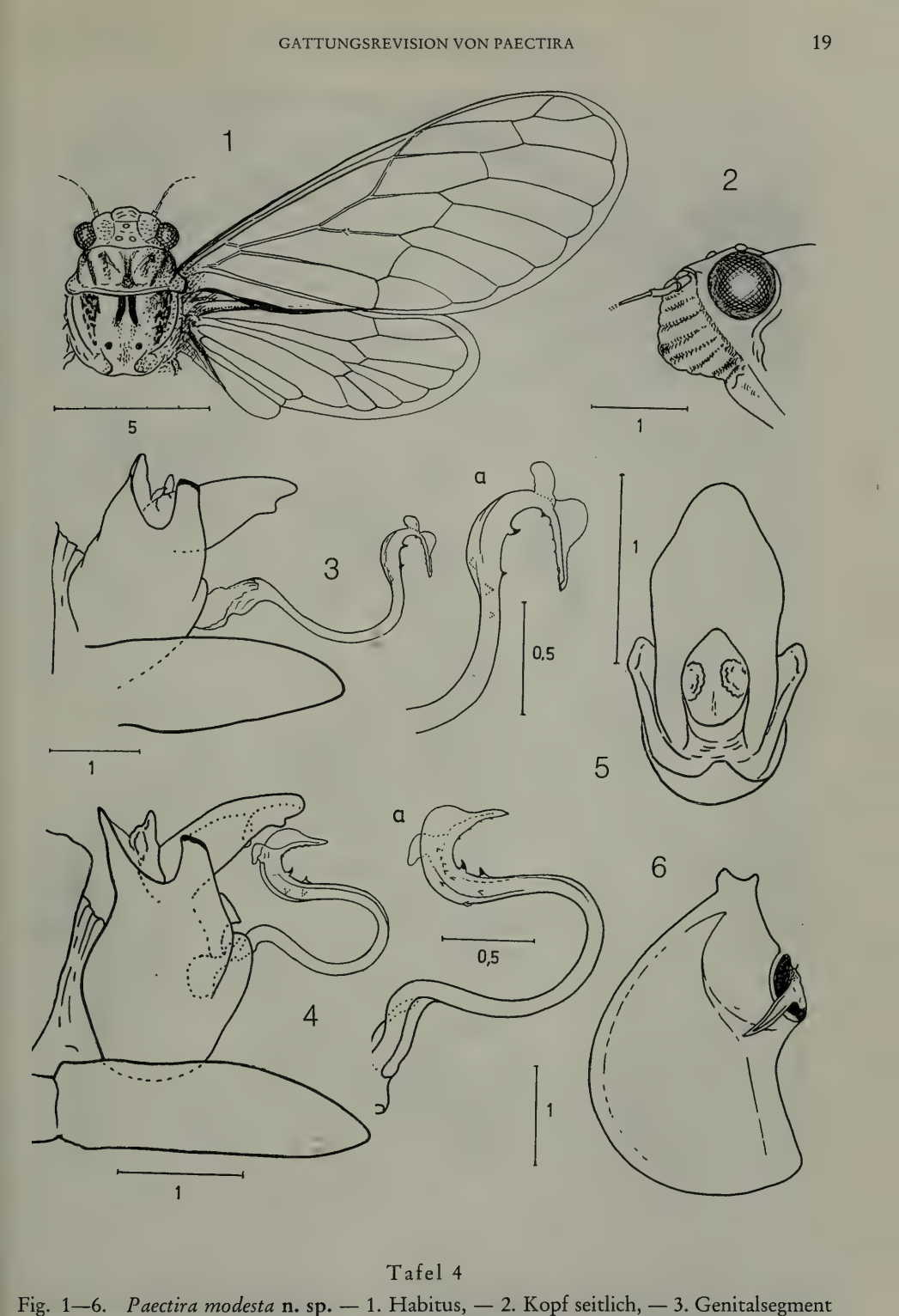
Tafel 2

Fig. 1—8. *Paectira bouvieri* (Mel.). — 1. Habitus, — 2. Kopf seitlich, — 3. Genitalsegment seitlich, — 4. Penisende vergrößert, — 5. Analtubusanhang von oben, — 6. Weibchen, Abdomenende dorsal, — 7. dito lateral, — 8. Operculum. (Fig. 1—5 u. 8 Holotypus ♂.) — Maßstäbe: [mm].



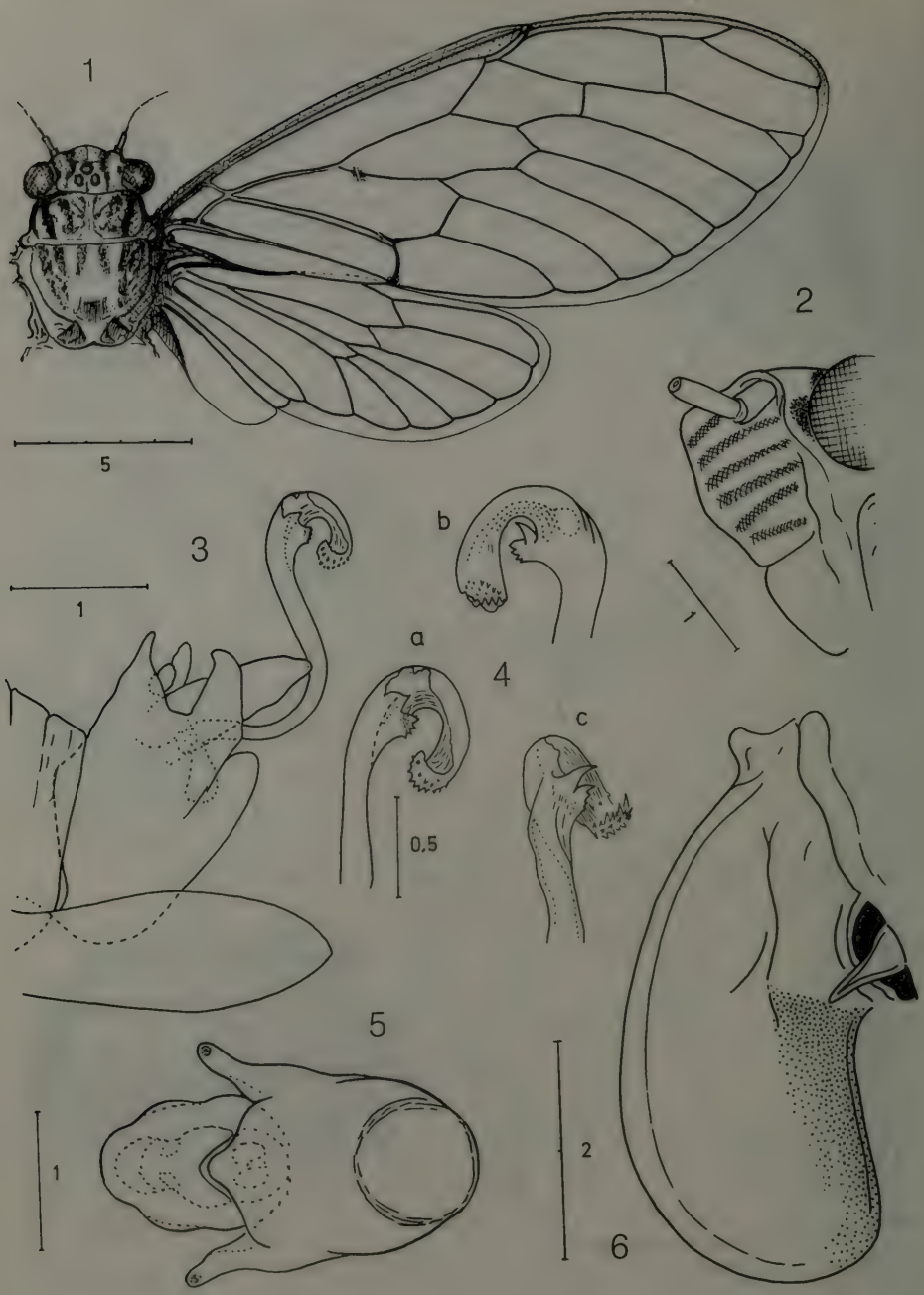
Tafel 3

Fig. 1—7. *Paectira lindneri* n. sp. — 1. Habitus (Holotypus), — 2. Kopf seitlich, — 3. Genitalsegment seitlich (Paratypus, Zeichnungs-Nr. 754), — 4. Penisende vergrößert, — 5. Tympanum, — 6. Analtubusanhang von oben, — 7. Operculum. — Maßstäbe: [mm].



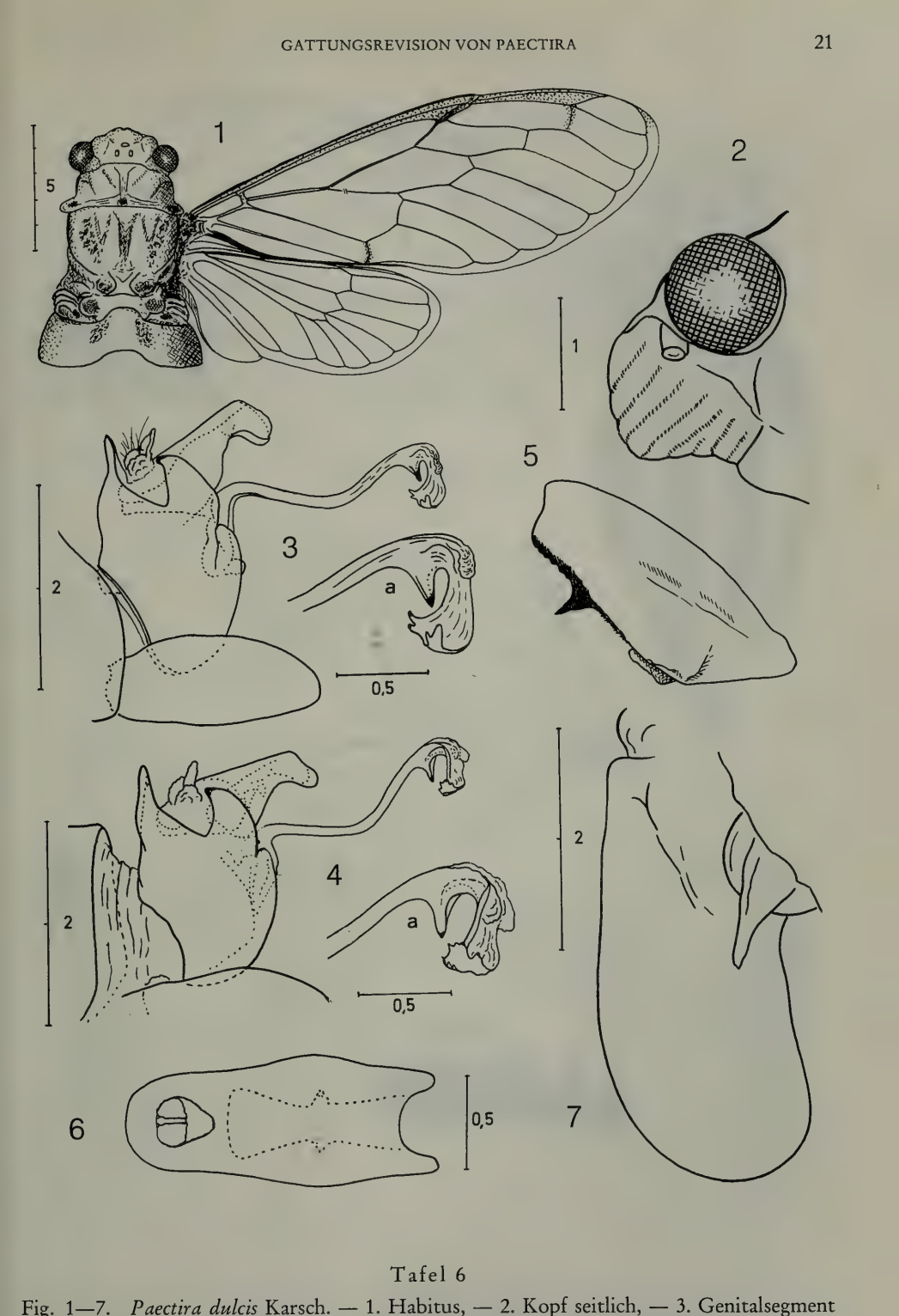
Tafel 4

Fig. 1—6. *Paectira modesta* **n. sp.** — 1. Habitus, — 2. Kopf seitlich, — 3. Genitalsegment seitlich und a: Penisende vergrößert (Paratypus, Museum Paris), — 4. dito (Holotypus) Ost-Afrika, Torina, — 5. Analtubusanhang von oben, — 6. Operculum. — Maßstäbe: [mm].



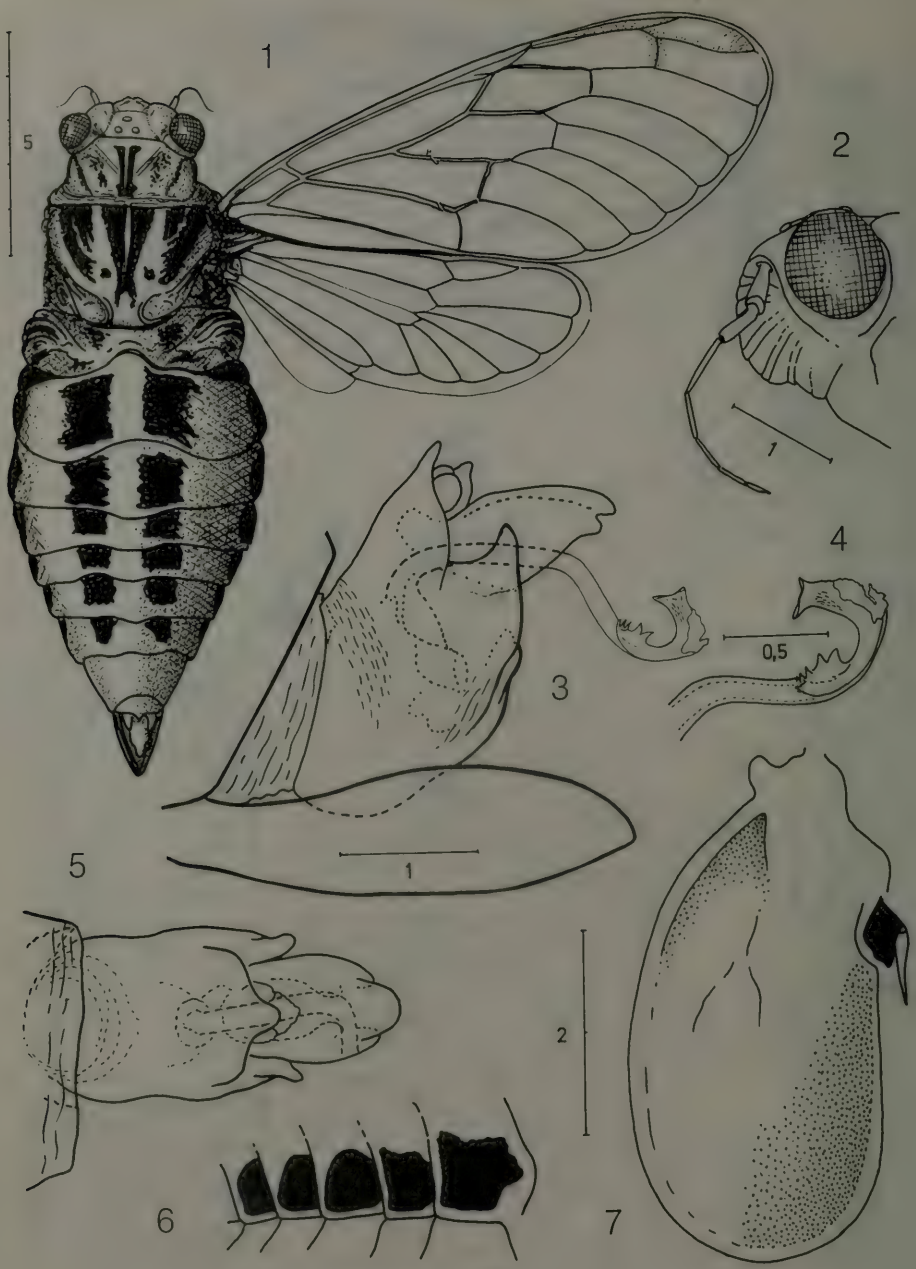
Tafel 5

Fig. 1—6. *Paectira scheveni* n. sp. (Paratypus). — 1. Habitus, — 2. Kopf seitlich, — 3. Genitalsegment seitlich, — 4. a—c: Penisende vergrößert in verschiedener Ansicht, — 5. Pygophor und Analtubusanhang von oben, — 6. Operculum. — Maßstäbe: [mm].



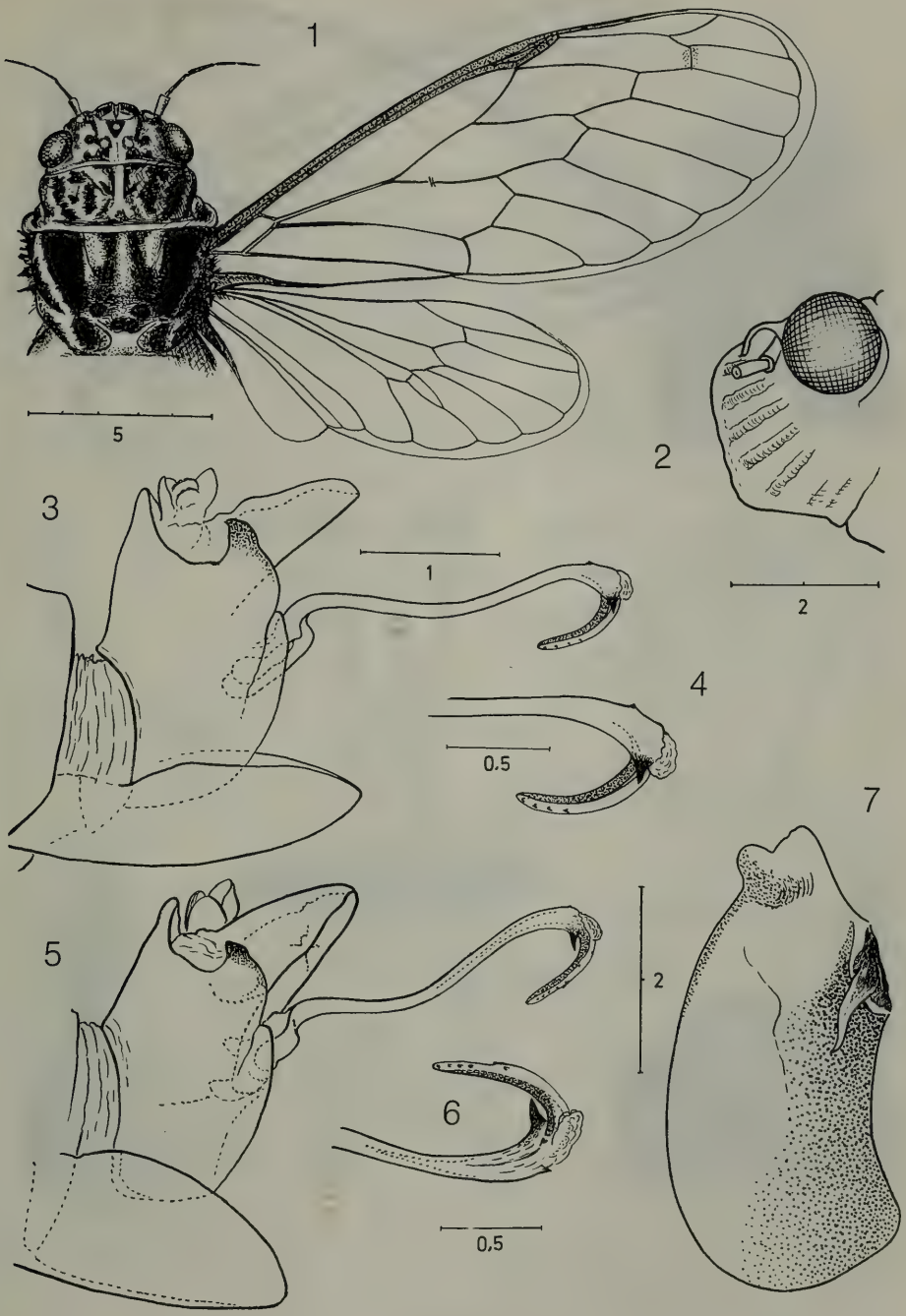
Tafel 6

Fig. 1—7. *Paectira dulcis* Karsch. — 1. Habitus, — 2. Kopf seitlich, — 3. Genitalsegment seitlich, a: Penisende vergrößert (Lectotypus), — 4. und a: dito (Tier aus Malindi; Museum Paris), — 5. vorderer linker Femur, — 6. Analtubusanhang dorsal, — 7. Operculum. — Maßstäbe: [mm].



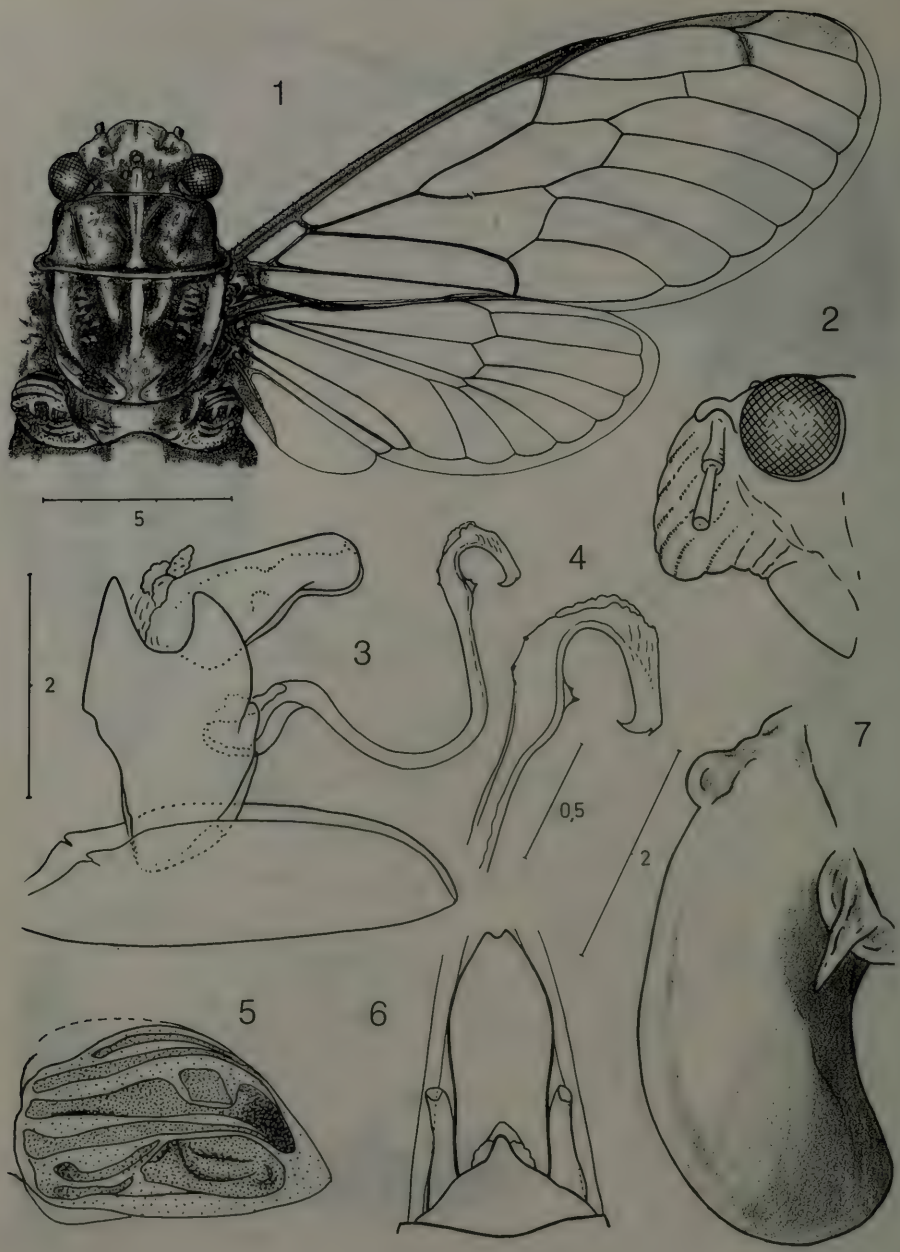
Tafel 7

Fig. 1—7. *Paectira hemaris* (Dist.) (Holotypus). — 1. Habitus, — 2. Kopf seitlich, — 3. Genitalsegment seitlich, — 4. Penisende vergrößert, — 5. Pygophor und Analtubusanhang von oben, — 6. Zeichnung seitlich am Abdomen, — 7. Operculum. — Maßstäbe: [mm].



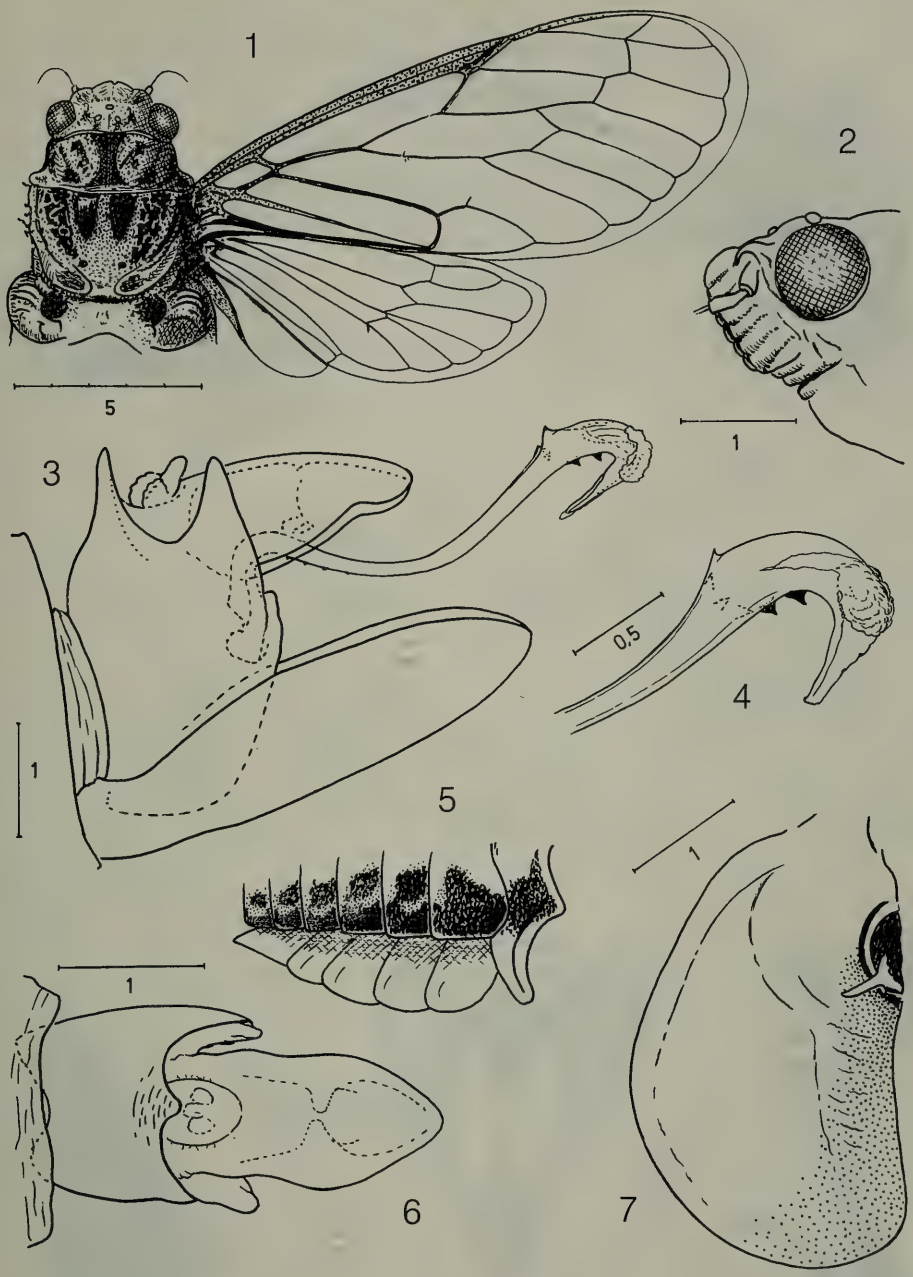
Tafel 8

Fig. 1—7. *Paectira boulardi* **n. sp.** — 1. Habitus, — 2. Kopf seitlich, — 3. Genitalsegment seitlich, — 4. Penisende vergrößert (Paratypus), — 5. Genitalsegment seitlich, — 6. Penisende vergrößert (Holotypus), — 7. Operculum. — Maßstäbe: [mm].



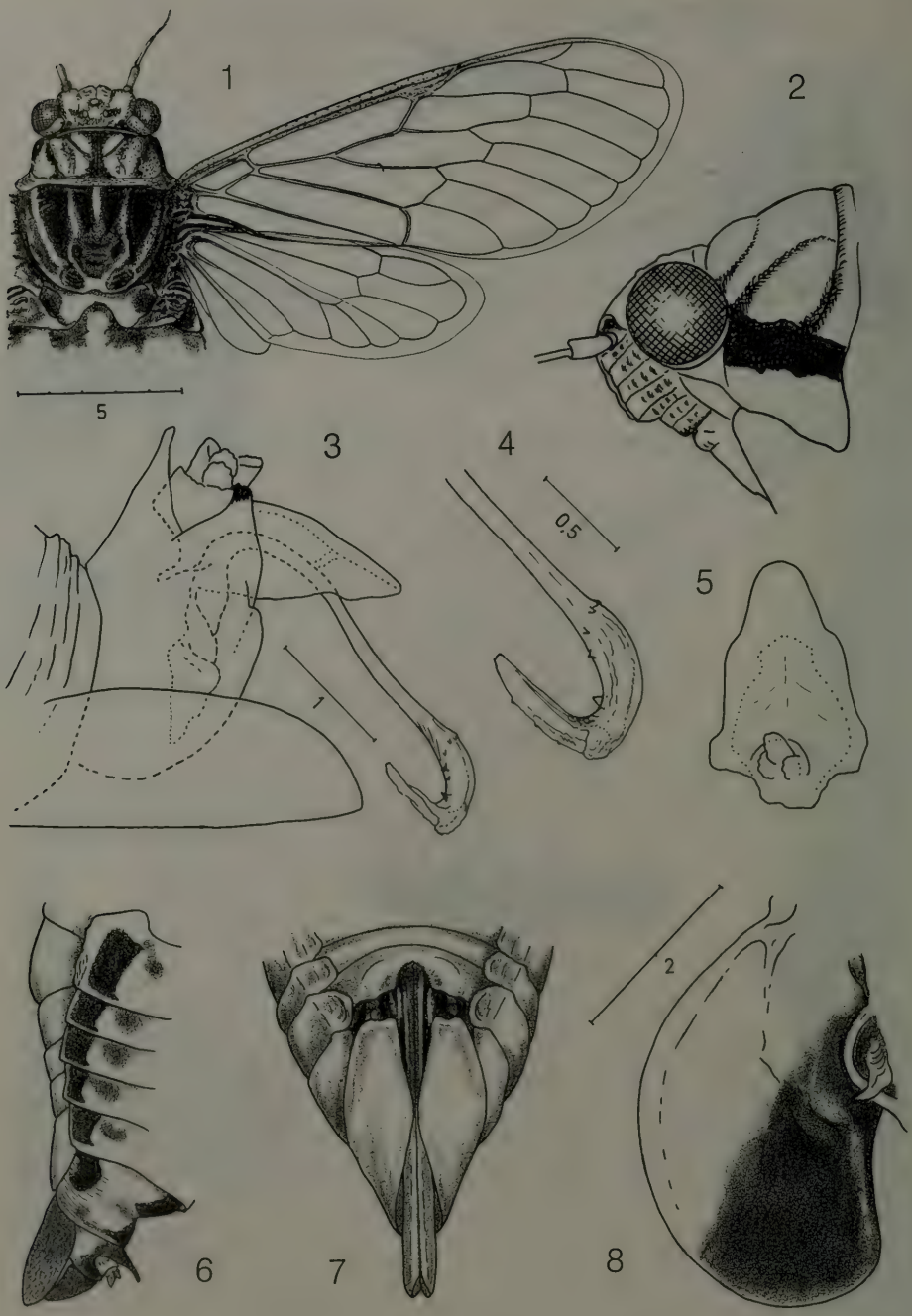
Tafel 9

Fig. 1—7. *Paectira jeannaudi* Boul. — 1. Habitus, — 2. Kopf seitlich, — 3. Genitalsegment seitlich, — 4. Penisende vergrößert, — 5. Tympanum, — 6. Analtubusanhang und Pygophor von oben, — 7. Operculum. — Maßstäbe: [mm].



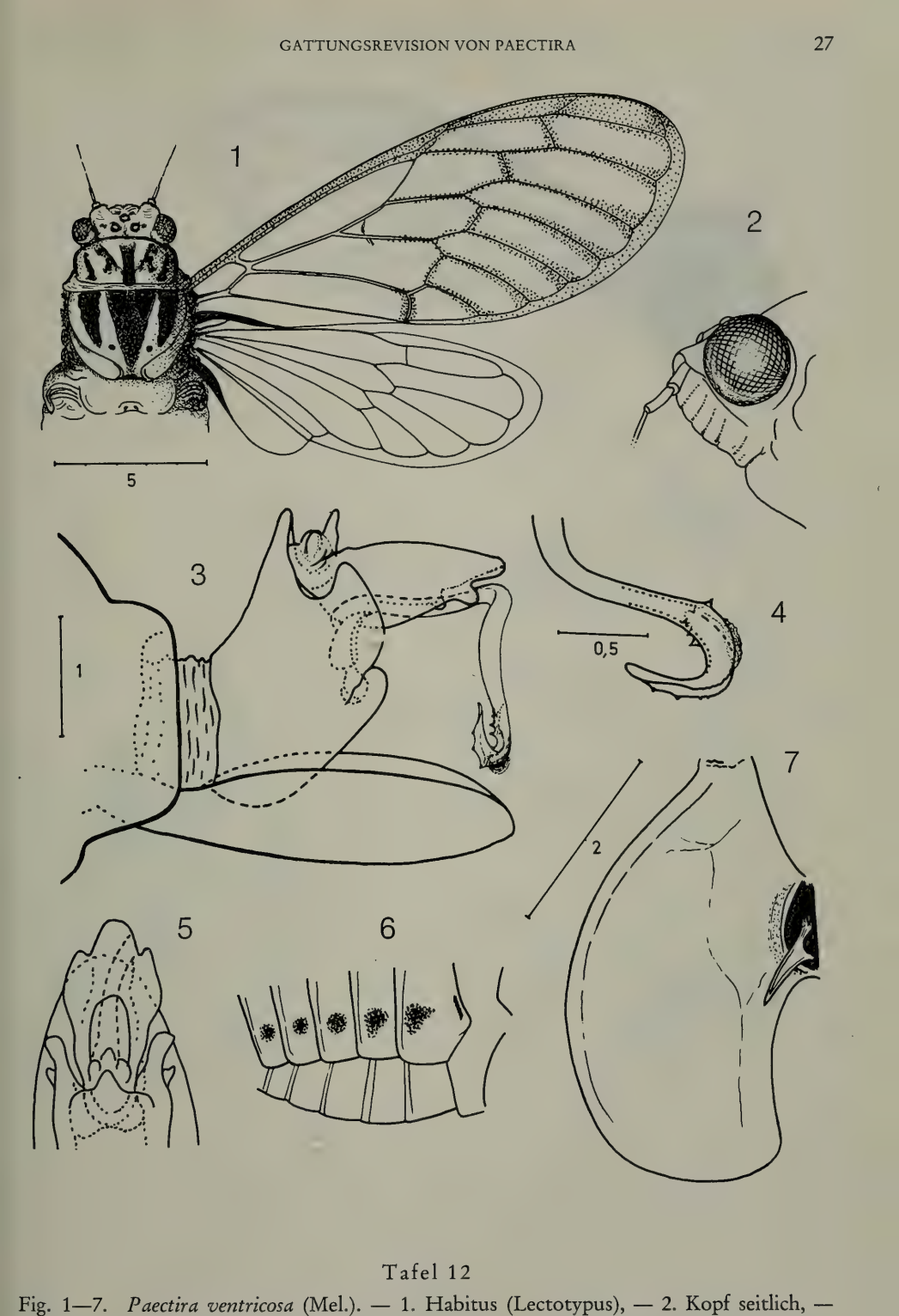
Tafel 10

Fig. 1—7. *Paectira femiravirens* Boul. (Paratypus). — 1. Habitus, — 2. Kopf seitlich, — 3. Genitalsegment seitlich, — 4. Penisende vergrößert, — 5. Zeichnung seitlich am Abdomen, — 6. Pygophor und Analtubusanhang von oben, — 7. Operculum. — Maßstäbe: [mm].



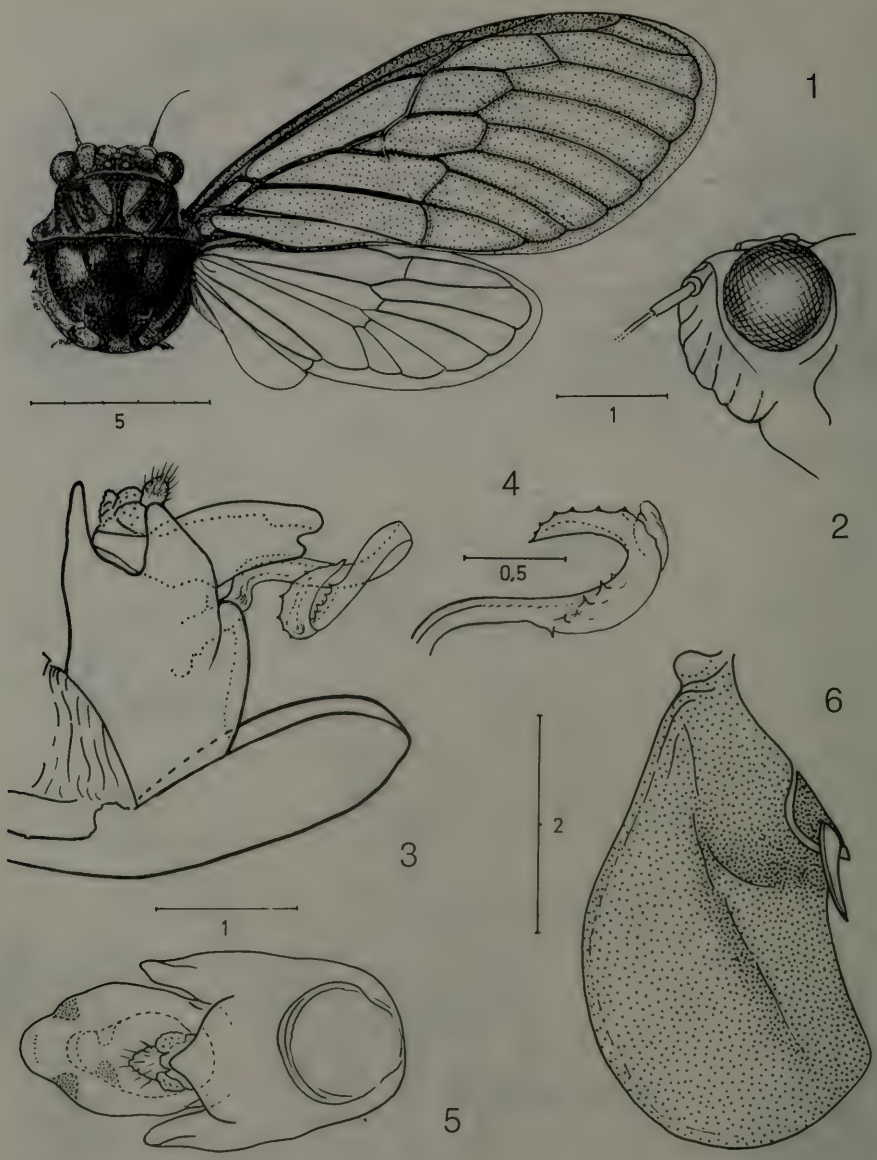
Tafel 11

Fig. 1—8. *Paectira dispar* n. sp. — 1. Habitus, — 2. Kopf seitlich, — 3. Genitalsegment seitlich, — 4. Penisende vergrößert, — 5. Analtubusanhang von oben, — 6. Abdominalzeichnung seitlich, — 7. Weibchen, Genitalsegment ventral, — 8. Operculum. — Maßstäbe: [mm].



Tafel 12

Fig. 1—7. *Paectira ventricosa* (Mel.). — 1. Habitus (Lectotypus), — 2. Kopf seitlich, — 3. Genitalsegment seitlich (Lectotypus), — 4. Penisende vergrößert, — 5. Analtubusanhang und Pygophor von oben, — 6. Abdominalzeichnung seitlich, — 7. Operculum. — Maßstäbe: [mm].



Tafel 13

Fig. 1—6. *Paectira oreas* (Jac.). — 1. Habitus, — 2. Kopf seitlich, — 3. Genitalsegment seitlich, — 4. Penisende vergrößert, — 5. Pygophor und Analtubusanhang von oben, — 6. Operculum (Tympanaldeckel). — Maßstäbe: [mm].

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Ph. C. W. Schmidt, 8530 Neustadt a. d. Aisch

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 340	23 S.	Stuttgart, 15. 12. 1980

Besonderheiten der Biologie und Morphologie von *Fleuria lacustris* (Diptera: Chironomidae)

Peculiarities concerning the Biology and Morphology of *Fleuria lacustris* (Diptera: Chironomidae)

SMITHSONIAN
SEP 3 1981
LIBRARIES

Von Dieter Schlee, Ludwigsburg

Mit 20 Abbildungen und 1 Tabelle

Summary

(1.) *Fleuria lacustris* Kieff. lives in masses, which, however, can be confined even to a part of a small pond. In a pond district near Erlangen (Southern Germany) — the most southern locality known — they are concentrated at the feeding places of a fish pond. — Several years existence of masses of *Fleuria* cause the development of masses of other insects, especially predators like *Lispe tentaculata* (Muscidae) which live at the same habitats in the larval and adult stages (Chapter 3.).

(2.) Males and females of *Fleuria lacustris* live together in the crowded masses. Their sex ratio usually is near 1:1. Exceptionally, a maximum of 94 percent females was observed (Chapter 4.).

(3.) Despite their excellent flying abilities, *Fleuria lacustris* does not perform the dancing swarms which are so common in Chironomidae. In both sexes the wings are differentiated by an enlarged hind margin near the cubital fork, with slight quantitative sexual dimorphism. It is supposed that this enlarged wing improves the manoeuvrability. According to respective observations, this would — even under windy conditions — facilitate the consistency of the crowded masses which are situated in exposed special places (Chapter 5.).

(4.) The abdomen of older males is short, and its hypopygium is twisted: permanent hypopygium inversum. The abdomen of newly hatched males is long, its hypopygium is not distorted. The abdominal modification is based on a contraction, i. e. folding of all intersegmental membranes during the first hours after eclosion, and a subsequent distortion of maximally 180°. The distortion takes place exclusively within membraneous parts of segment 7, which is elongate and distally differentiated. Tergit 7 and sternit 7 differ slightly (Chapter 6.3.). Since these structures are bilaterally symmetrical, the distortion is possible to the right as well as to the left. Both occur with equal frequency (Chapter 6.).

(5.) True copulae take place exclusively with newly hatched, light brown females, which are recognized by the males at a distance of 1—2 cm. The male stands on the

female or is slipped at one side. The abdomen of the female is curved dorsally and slightly distorted, the abdomen of the male is curved ventrally and its hypopygium distorted about 160° (Chapter 7.).

(6.) The middle and hind legs are specialized and sexually dimorphic considering shape and setal armature. The transformation of the tarsal segments into a semicircle is the maximal specialization of the males. These parts are placed around the female abdomen during copulation (Figs. 18—20).

(7.) The egg-masses of *Fleuria lacustris* are in dry condition zylindrical and glass-like, i. e. hard, inflexible, brittle, and clear. That is a peculiarity among Chironomidae. Put into water they expand within seconds, while the eggs, as usual, are arranged in a special configuration (Chapter 8.).

Zusammenfassung

(1.) *Fleuria lacustris* Kieff. bildet lokale Massenvorkommen, die eng auf einen bestimmten Teil eines kleinen Teiches begrenzt sein können. Im „Fränkischen Weiherland" bei Erlangen, dem bisher südlichsten Fundpunkt überhaupt, konzentrieren sie sich auf Futterstellen eines Karpfenteichs. — Ihr Massenvorkommen zieht Massenentwicklung anderer Insekten nach sich, vor allem solcher, die sowohl im Larvenzustand wie als Imagines räuberisch an denselben Orten leben, z. B. *Lispe tentaculata* (Muscidae).

(2.) Männchen und Weibchen von *Fleuria lacustris* leben gemeinsam in dichtgedrängten Massen, wobei die Weibchen in der Regel zahlenmäßig überwiegen. Als Extremwert wurde ein Weibchen-Anteil bis 94 % beobachtet.

(3.) Trotz hervorragenden Flugvermögens bildet *Fleuria lacustris* keine der bei Chironomidae üblichen Tanzschwärme in der Luft. In diesem Zusammenhang sind auch die Fühler der Männchen reduziert. Die Flügel weisen bei beiden Geschlechtern eine Erweiterung des Flügelhinterrandes auf; diese und weitere Merkmale sind sexualdimorph quantitativ unterschiedlich. Als Funktion dieser Besonderheiten wird eine erhöhte Wendigkeit im Flug angesehen, die bei starkem Wind einen Zusammenhalt der exponiert sitzenden *Fleuria*-Ansammlungen erleichtert.

(4.) Ältere Männchen weisen ein kurzes Abdomen mit einem verdrehten Klammerapparat auf (permanentes Hypopyguim inversum). Frisch geschlüpfte zeigen langes Abdomen mit unverdrehtem Hypopyg. Die Abdomen-Veränderung betrifft zunächst Verkürzung durch Einfaltung aller Intersegmentalmembranen, dann eine Hypopygdrehung bis 180°. Die Torsion erfolgt an membranösen Zonen innerhalb von Segment 7. Dieses ist verlängert und distal stark differenziert, wobei Tergit und Sternit etwas verschieden sind (siehe Kapitel 6.3.) Da die Strukturen bilateral-symmetrisch sind, ist die Torsion sowohl nach rechts wie nach links möglich, was auch gleich häufig vorkommt.

(5.) Echte Kopulae finden nur mit frisch geschlüpften, noch hell gefärbten Weibchen statt, die aus 1—2 cm Entfernung von den Männchen erkannt werden. Das Männchen steht auf dem Weibchen oder ist seitlich herabgerutscht. Das Abdomen des ♀ ist nach dorsal gekrümmt und leicht gedreht, das des ♂ ist nach ventral gekrümmt, das Hypopyg um ca. 160° verdreht.

(6.) Die Mittel- und Hinterbeine sind in Form und Beborstung spezialisiert und sexualdimorph verschieden. Maximalspezialisierung der ♂♂ ist die Umformung der Tarsenglieder zu einem Halbkreis. Diese Teile werden bei der Copula um das ♀-Abdomen gelegt (Abb. 18—20).

(7.) Als Besonderheit unter den Chironomidae sind die Gelege von *Fleuria lacustris* im trockenen Zustand dreidimensional-zylindrische Gebilde von glasartiger Härte, Sprödigkeit und Klarheit. Legt man sie in diesem Zustand in Wasser, so quellen sie innerhalb weniger Sekunden auf, wobei sich die Eier, wie üblich, nach einem bestimmten System anordnen. Diese Quellfähigkeit bleibt jahrelang erhalten.

Inhalt

1. Einleitung 3
2. Material und Methode 4
3. Ökologische Hinweise 4
4. Zahlenverhältnis zwischen Männchen und Weibchen 5
5. Flugvermögen und Flügelmorphologie 7
5.1. Flugverhalten 7
5.2. Flügelform: Besonderheiten und Sexualdimorphismus 7
5.3. Deutung des funktionellen Zusammenhangs von Flugverhalten und Flügeldifferenzierungen 8
5.4. Zusammenhang zwischen Flugverhalten und Fühlerbau 10
6. Biologie und Morphologie des permanenten Hypopygium inversum von *Fleuria* 11
6.1. Auswirkung der Fixierung 11
6.2. Drehrichtung 12
6.3. Drehungsmechanik 12
6.4. Geschwindigkeit der Ausfärbung, Abdomenverkürzung und Hypopygdrehung 14
7. Kopulationsverhalten 16
7.1. Scheinkopulae (♂+♀, ♂+♂) 17
7.2. Echte Kopulae (Zustandekommen) 17
7.3. Kopulationshaltung 18
7.4. Allgemeiner Vergleich der Kopulationsstellung 19
8. Besonderheiten der Beine 21
9. Besonderheiten der Gelege von *Fleuria* 22
10. Literatur 23

1. Einleitung

Morphologisch wie ethologisch-ökologisch bildet *Fleuria lacustris* Kieffer eine Ausnahme unter den Zuckmücken. Sie gehört einerseits zu den Seltenheiten, denn in der Literatur ist sie nur von einer einzigen Fundstelle (Norddeutschland) gemeldet [1]) — andererseits entwickelt sie lokal solche Massenvorkommen, daß man im Extremfall 1000 Exemplare von einem einzigen Schilfblatt keschern kann.

Als ethologische Besonderheiten sind in erster Linie ihr extremer Drang zu engstem Sozialkontakt — ohne sexuelle Aktivität — und die damit zusammenhängenden Verhaltensweisen zu nennen, sowie ihr tagsüber sonnenexponierter Aufenthalt in Massenansammlungen auf ungeschützten Stellen der Vegetation (cf. Schlee 1980). Ganz ungewöhnlich ist auch der hohe Anteil der Weibchen, die sich in den Massenansammlungen — mitten zwischen den Männchen — aufhalten (siehe Kapitel 4.).

Einige ethologische Eigentümlichkeiten des Schwarm- und Kopulationsverhaltens stehen in direkter Beziehung zu morphologischen Abweichungen von der bei Chironomidae üblichen Norm: Die weibchenartigen Fühler der Männchen, die modifizierten Flügel und der ständig um mindestens 90° verdrehte Kopulationsapparat der Männchen — permanentes Hypopygium inversum (Kapitel 5.—7.).

---

[1]) Ein neuer Fund (unpubliziert) aus dem Rheinland wird von Dr. A. Kureck, Zoologisches Institut Köln, untersucht.

2. Material und Methode

Die Ergebnisse basieren einerseits auf Freilandbeobachtungen, die teilweise zusammen mit meiner Frau, HEIDE-BERNA SCHLEE, in einem Teichgebiet in Nordbayern angestellt wurden: Moorweihergebiet bei Erlangen („Großer Weiher"), 5. und 7. August 1975; 31. Juli 1976; 8., 13. und 14. August 1976; 16. und 17. Juni 1980. Lufttemperatur im Schatten zwischen 22°C und 25°C (kurzzeitig bis 27°C), Wassertemperatur 21—25°C; 16. und 17. Juni 1980, Luft 20—22°C. Im Freiland wurden wieder Fotoobjektive von 50 mm und 135 mm Brennweite als Lupen zur genauen Detailbeobachtung benutzt. Alle weiteren Auswertungen, vor allem solche, zu denen Mikroskope benötigt wurden, erfolgten natürlich im Labor.

Das Belegmaterial (ca. 10 000 Exemplare) befindet sich in der Sammlung alkoholkonservierter Arthropoden in der Abteilung für stammesgeschichtliche Forschung am Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart.

3. Ökologische Hinweise

Man muß annehmen, daß *Fleuria* offenbar über Jahre unauffällig existierte, ehe sie plötzlich zu spektakulärer Massenentwicklung überging. (Diese trat in einem Teichgebiet auf, das ich jahrelang intensiv in Bezug auf Chironomidae beobachtet hatte, und zwar gerade an einer oft begangenen Stelle, wo diese Erscheinung auch bei wesentlich geringerer Intensität aufgefallen wäre.)

Der „*Fleuria*-Teich" wird zur Karpfenfütterung mit Fertigfutter beschickt. Diese Intensivfütterung wird erst seit wenigen Jahren durchgeführt — und das dürfte die Ursache für die plötzliche Massenentwicklung von *Fleuria* sein. Die größten Massen fanden sich um die Hauptfutterstelle.

Hierzu paßt auch die merkwürdige Feststellung, daß die *Fleuria*-Massen nur an einem einzigen Teich, sogar nur auf zwei kleinen, 50—100 m langen Uferabschnitten vorkommen. Auf anderen Seiten des Teiches fehlen die Massen ebenso wie auf Nachbarteichen oder in anderen Teichgruppen (bei Krausenbechhofen, sowie in und um Neuhaus).

Auch nach Jahren der Massenentwicklung an einem Teichabschnitt besteht diese Verteilung noch. Die Ausbreitungswirkung ist minimal; bei den letzten Beobachtungen (Juni 1980, also nach mindestens fünfjähriger Massenentwicklung) konnten wir auf Nachbarteichen einzelne *Fleuria*-Exemplare und kleine Grüppchen von je 5—10 Tieren auf dem Schilf finden.

Der Teich muß als stark eutroph gelten, denn am Ufer findet man die Reste des Karpfenfutters, und große Flächen sind mit Algenwatten bedeckt. Wie fast alle diese Teiche des Gebiets ist auch dieser ohne Zufluß. Die Teiche werden nur durch Regen gefüllt. Im extrem regenarmen Sommer 1976 mit der besonders großen Massenentwicklung von *Fleuria* war der Wasserstand noch um einen halben Meter niedriger als gewöhnlich und die Maximaltiefe betrug nur 10 bis 50 cm.

Mit der hohen Wassertemperatur (Kapitel 2.), die bei dem flachen Gewässer bis zum Teichgrund gilt, und mit der Belastung durch stark zehrendes organisches Material dürfte der Sauerstoffgehalt im Schnitt sehr gering gewesen sein. Offenbar liegen in dieser Kombination für *Fleuria* ideale Entwicklungsmöglichkeiten: Die wochenlang zu beobachtenden *Fleuria*-Massen müssen nämlich alle paar Tage aus ganz neuen Individuen bestehen, denn die Lebensdauer der Imagines ist wie bei den anderen Chironomiden kurz. Bei *Fleuria* stellte ich meist

3 ± 1 Tage fest. Dieser Wert gilt selbst nach ausgiebiger Nahrungsaufnahme der *Fleuria*-Imagines (cf. Schlee 1977a).

Diese mehrjährige Massenansammlung von *Fleuria* zieht offenbar eine vermehrte Entwicklung ihrer Feinde nach sich: Dies gilt in besonderem Maße für *Lispe tentaculata* (ein räuberisch lebender Vertreter der Muscidae = Stubenfliegenverwandten), deren Imagines wir nirgends in so großer Zahl finden konnten wie im Bereich der *Fleuria*-Massen. Da überdies ihre Larven als Chironomiden-Räuber bekannt sind, läuft also der ganze Entwicklungszyklus parallel, und daher ist eine gleichzeitige Massenentwicklung von Räuber und Beute besonders gut verständlich. (Nähere Beobachtungen über verschiedene *Fleuria*-Räuber bei Schlee 1977b.)

Die Massen der *Fleuria*-Imagines sind nicht nur rund um den Teich sehr ungleich verteilt, sondern eigentümlicherweise auch an den Massen-Stellen selbst: Normalerweise, d. h. wenn kein starker Wind störend eingreift, überziehen die *Fleuria*-Massen die hohen Schilfblätter nur am teichseitigen Rand des schmalen Schilfgürtels, während seine Breite nur 1—2 m beträgt. Offenbar fliegen die auf der Teichfläche schlüpfenden Imagines nur zum nächstgelegenen Uferabschnitt und streben dort auf die nächsterreichbaren höchsten Pflanzen zu maximaler Sonnenexposition und Sozialkontakt (Schlee 1980). Sie verharren dort und zeigen weder Expansionsdrang noch bilden sie hochfliegende Schwärme, die mit größeren Individuenzahlen leicht verdriftet werden könnten.

Nur bei starkem Wind wird die Verteilung diffuser. Wenn die *Fleuria* von den Schilfblättern abgeschüttelt werden, sammeln sie sich auch auf den niedrigeren Teilen der Vegetation, und geringe Mengen sind dann auch für einige Zeit wenige Meter entfernt zu finden.

Wenn die *Fleuria*-Massen zunächst wie ausschließlich aus ♀♀ bestehend erscheinen, so ist das eine Täuschung, die durch Abfangen der beobachteten Exemplare und Untersuchung unter stärkerer Vergrößerung berichtigt werden muß.

Daß die ♂♂ und ♀♀ von *Fleuria* im Freiland schlecht voneinander zu unterscheiden sind, liegt daran, daß die ♂♂ — im Gegensatz zu den allermeisten Chironomiden — keine buschigen Fühler aufweisen, und daß die satteldachartig gestellten milchig-weißen Flügel bei den ausgefärbten, aktiven Tieren das Abdomen-Ende verdecken. — Nur bei den frisch geschlüpften, noch hell gefärbten Exemplaren sind die Geschlechter gut unterscheidbar, denn das Abdomen überragt noch weit das Flügelende (Kapitel 6.). Außerdem ist ihre Fluchtaktivität „normal" (wie bei den anderen Chironomiden), d. h. gering im Vergleich mit ausgefärbten *Fleuria*-Exemplaren. Diese zeigen nämlich, wenn sie gefangen werden sollen, eine geradezu rasende Laufaktivität und Beweglichkeit, hohe Abflugbereitschaft, sowie Unempfindlichkeit gegenüber Alkoholtropfen. Selbst bei Übergießen mit Vereisungsmittel (Chloraethyl) laufen die Tiere meist noch ein Stück weit und stürzen sich oft noch vom Blatt. — Auch die räuberischen Dipteren (Schlee 1977b) haben ihre Schwierigkeiten, *Fleuria* zu halten und zu lähmen.

4. Zahlenverhältnis zwischen Männchen und Weibchen

Ungeachtet der wirklich in der Population schlüpfenden ♂♂ und ♀♀ treten bei den Schwärmen der Chironomiden in der Regel nur die ♂♂ in Mengen in Erscheinung: Sie bilden zu je Dutzenden oder Hunderten Tanzschwärme in der

Luft, die von jeweils einzelnen ♀♀ angeflogen werden. Nach oder schon während der sofortigen Paarung entfernen sich die ♀♀ wieder von der Männchen-Ansammlung.

Fleuria weicht davon in *jeder* Hinsicht ab. Insbesondere ist der Anteil der ♀♀ an den Massenansammlungen stets erheblich. In der Regel bestehen die *Fleuria*-Massen etwa je zur Hälfte aus beiden Geschlechtern; im Extremfall stellten wir 94 % Weibchen fest (Tab. 1).

Tabelle 1. Zahlenverhältnis von ♂♂:♀♀ in den Massenaggregaten von *Fleuria lacustris* in ein und derselben Population.

5. 8. 75	42 % ♂♂	:	58 % ♀♀	(n =	1314;	555 ♂♂	:	759 ♀♀)
5. 8. 75	49 % ♂♂	:	51 % ♀♀	(n =	35;	17 ♂♂	:	18 ♀♀)
5. 8. 75	54 % ♂♂	:	46 % ♀♀	(n =	90;	49 ♂♂	:	41 ♀♀)
5. 8. 75	69 % ♂♂	:	31 % ♀♀	(n =	32;	22 ♂♂	:	10 ♀♀)
31. 7. 76	74 % ♂♂	:	26 % ♀♀	(n =	2010;	1483 ♂♂	:	527 ♀♀)
8. 8. 76	6 % ♂♂	:	94 % ♀♀	(n =	1061;	61 ♂♂	:	1000 ♀♀)
14. 8. 76	11 % ♂♂	:	89 % ♀♀	(n =	900;	95 ♂♂	:	805 ♀♀)
16. 6. 80	47 % ♂♂	:	53 % ♀♀	(n =	2155;	1016 ♂♂	:	1139 ♀♀)
Gesamtwerte:								
	ca. 43 % ♂♂	:	57 % ♀♀	(n =	7597;	3298 ♂♂	:	4299 ♀♀)

Alle in der Tabelle ausgezählten Tiere sind von den Blättern gekeschert, wobei jeweils die Gesamtheit der zusammensitzenden Individuen gefangen wurde.

Zur Deutung sind verschiedene Gesichtspunkte zu berücksichtigen:

(a) Der geringe Weibchen-Anteil von 26 % am 31. 7. 76 repräsentiert wahrscheinlich — trotz der Absicherung mit über 2000 ausgezählten Individuen — nicht die normale Geschlechterzusammensetzung der *Fleuria*-Aggregate, sondern einen Spezialfall. Da ununterbrochen besonders starker, böiger Wind wehte, wurden häufig *Fleuria*-Ansammlungen aufgewirbelt, wenn Schilfblätter dagegen schlugen. Dabei war zu beobachten, daß ein Teil der *Fleuria* sich gegen den Wind gut behaupten konnte und erfolgreich wieder nach oben auf die hohen Pflanzen flog, wo sie zum Teil wieder auf derselben Stelle landeten. Andere *Fleuria*, wohl vorwiegend die schwereren Weibchen, fielen zu Boden oder hatten sichtlich Schwierigkeiten, wieder gegen den Wind in die höheren Regionen der Vegetation zu gelangen. Am Boden wurden auch viele von *Lispe* gefressen. — Die selektive Eliminierung der ursprünglich in den *Fleuria*-Haufen vorhanden gewesenen ♀♀ dürfte also in diesem Fall die Ursache für den relativ hohen Männchen-Anteil darstellen.

(b) Nach Fittkau (1968: 264) ist der Anteil der Chironomiden-Männchen zu Beginn der Schwärmperiode hoch und bei deren Abklingen überwiegt die Zahl der ♀♀. (Dies ist auf die schlüpfenden Tiere bezogen, nicht auf die Schwärme.) — Ob man die hier vorliegenden Zahlen in dem Sinne deuten darf, bleibt aber weiteren Untersuchungen — in engen Abständen über die ganze Schwärmperiode verteilt — vorbehalten, denn die manchmal überraschend großen Variationsbreiten mahnen zur Vorsicht bezüglich der Schlußfolgerungen.

Hohe Anteile von ♀♀ sind auch von einigen anderen Chironomiden mit ähnlicher „substratgebundener" Lebensweise bekannt. Hirvenoja (1960: 159) gibt für die auf

der Wasseroberfläche schwärmende *Corynocera ambigua* von vielen Proben ein Geschlechterverhältnis von annähernd 1:1 an, und zwar praktisch über die ganze Schwärmperiode. — Eigene Beobachtungen an derselben Species erbrachten allerdings überraschenderweise ein Verhältnis von 230 ♂♂ : 1 ♀ (11. 3. 67, Nordbayern: Schwandorfer Teichgebiet bei Amberg). — PALMÉN (1962: 158, 159) fand für *Allochironomus crassiforceps* ein Geschlechterverhältnis von etwa 1:1, und eine Schwankung des Männchen-Anteils von 56 % am Anfang der Schlüpfperiode bis 43 % am Ende.

In keinem dieser Fälle wurde ein so extremer Weibchen-Überschuß wie hier bei *Fleuria* beobachtet; der interessanteste Aspekt dabei ist, daß es überhaupt zu solch hohen Weibchen-Konzentrationen bei Chironomiden kommen kann.

5. Flugvermögen und Flügelmorphologie

5.1. Flugverhalten

Das Flugvermögen von *Fleuria* ist sehr gut: *Fleuria* kann besser als andere Chironomidae ihrer Körpergröße gegen den Wind anfliegen. Selbst bei kräftigem, böigem Wind (der die Schilfblätter 0,25 bis 0,50 m hin- und herwedelte) war innerhalb 10—20 sek ein großer Teil der *Fleuria*-Individuen wieder auf dem Schilfstock oder dessen Nachbarn gelandet, von dem sie abgestreift worden waren — obwohl sie der Wind beim Abstreifen zunächst blitzschnell 0,5 bis 1,5 m weit davongetrieben hatte; sie können also gegen starken Wind zurückfliegen. Die anderen Chironomidae wären bei diesem Wind einfach verdriftet worden oder — die großen Arten — hätten sich hinter Deckung vielleicht zu einem Tanzschwarm formiert; sie wären aber nicht gegen den Wind zu ihrem alten Sitzplatz zurückgekehrt.

Daß ein anderer Teil der *Fleuria* sich 1—2 m entfernt auf der niedrigeren Krautschicht niederließ und wieder andere zu Boden fielen, wird mit dem plötzlich-unfreiwilligen „Start" aus einem mehrschichtigen Haufen sowie aus ungeordneter Ausgangslage, und mit der unterschiedlichen Konstitution (Alter, legereife ♀♀) zusammenhängen.

Auch die zu Boden fallenden *Fleuria* fliegen innerhalb weniger Sekunden — sobald sie sich auf die Füße gestellt haben — wieder steil nach oben und fliegen die Schilfblätter (oder andere Vegetation) zielgerichtet an.

Richtige Tanzschwärme, wie sie bei den Chironomidae-Männchen sonst üblich sind, werden von *Fleuria* nicht gebildet, obwohl das vom Flugvermögen her möglich wäre: Die abgeschüttelten *Fleuria* fliegen, besonders bei Wind, nicht immer mit stetig gleichbleibender Flugleistung zum Schilfblatt, sondern lassen oft (wie spielerisch wirkend) mehr oder weniger periodisch mit ihrer Flugintensität nach, so daß sie kurz in der Nähe anderer fliegender *Fleuria* „verharren", oder sie steigen vertikal bei plötzlich verstärkter Flugleistung und lassen sich dann wieder etwas abwärts fallen (ähnlich Trichoceridae, Ephemeroptera). Insgesamt wirkt die fliegende *Fleuria*-Menge wie ein noch nicht gut koordinierter Flugschwarm mit unregelmäßigen Bewegungen und großen Abständen (10 bis 30 cm) der Individuen voneinander. Die Erscheinung ist aber nach 10—20 sek vorbei, da sich die *Fleuria* dann schon wieder auf einer Unterlage niedergelassen haben.

5.2. Flügelform: Besonderheiten und Sexualdimorphismus

Die Flügelform von *Fleuria* — sowohl bei ♂♂ wie bei ♀♀ — weist als Besonderheit eine Erweiterung des Flügels im Bereich der Cubitus-Gabel auf: Der

Flügelrand ist hier, zwischen den Einmündungen der Adern cu_1 und cu_2 (übliche Aderbenennung), ausgebuchtet. Die Flügelfläche (Flügelmembran) geht kontinuierlich und ohne Besonderheiten in diese Erweiterung über, ebenso die Struktur und Beborstung der Flügelkante selbst.

Die Flügel von ♂♂ + ♀♀ unterscheiden sich quantitativ bezüglich der Ausbuchtung und anderer Merkmale:

(1.) Die absolute Größe ist verschieden: Männchen-Flügel sind kleiner (ca. 2,8 mm gegenüber ca. 3,0 mm bei ♀♀).

Bei einem Vergleich, bei dem Männchen- und Weibchen-Flügel zeichnerisch auf gleiche Länge gebracht und übereinander projiziert wurden, zeigt sich:

(2.) Der Weibchen-Flügel ist relativ schmaler; außer dem proximalen und apikalen Fünftel liegt der Flügelhinterrand inclusive der bauchigen Erweiterung beim ♂ maximal 50—60 μm weiter caudal als die Flügelkontur des ♀.

(3.) Die Einmündungen von r_1, r_{2+3} sowie die Querader rm liegen bei den ♂♂ weiter distal (um den Betrag von 1—2 Durchmessern (Dicken) von rm, d. h. ca. 30—60μ näher an der Flügelspitze). Die Gabelungsstelle fcu liegt aber auf identischer Position, so daß die Lagebeziehungen zwischen rm und fcu bei ♂♂ und ♀♀ unterschiedlich erscheinen: beim ♂ liegt fcu „unter" dem Distalende von rm, beim ♀ „knapp distal".

Die Lage der anderen Adern (inclusive Mündung von r_{4+5}) ist identisch.

Die Beschreibung des Flügelhinterrandes als „abgestutzt" (Goetghebuer 1937: 50) ist irreführend. In Wirklichkeit ist der Flügel nicht „abgeschnitten", sondern, im Gegenteil, um eine zusätzliche Fläche erweitert.

5.3. Deutung des funktionellen Zusammenhangs von Flugverhalten und Flügeldifferenzierungen

Daß der Flügel von *Fleuria* Besonderheiten aufweist, ist insofern überraschend, als man die Art nur selten fliegen sieht, und man daher zunächst nicht erwartet, daß besondere Differenzierungen notwendig oder von Nutzen wären.

Man sieht die *Fleuria* vorwiegend in ruhenden Massen, in denen sich die Tiere nicht oder nur laufend bewegen. Weder bilden *Fleuria* die bei Chironomiden üblichen Tanzschwärme, noch fliegen sie weiter als nötig vom Schlüpfort bis zur nächstgelegenen hohen Ufervegetation. Eher würde man daher zunächst also Reduktionserscheinungen statt Differenzierungen erwarten.

Genauere Beobachtungen zeigen aber ein besonders gut ausgebildetes Flugvermögen, und zwar insbesondere für einen sicheren, zielstrebigen Anflug, der auch bei erheblichem Wind gewährleistet ist (Kapitel 5.1.).

Die anderen Chironomiden verhalten sich gerade in diesem Punkt ganz anders: Werden sie gestört, so fliegen sie steil nach oben ungezielt in den freien Luftraum und entschwinden, ohne wieder in die Nähe zurückzukehren. — Auch wenn sie aus ungestörtem Flug (auch: Schwarmflug) landen, geschieht das mehr als langsames Herabschweben von oben, wobei es scheint, als wäre der Landeplatz letztlich zufällig.

Offenbar ist das Bestreben der *Fleuria*, exponiert (zur Sonne, und damit aber auch zum Wind) in dichten Ansammlungen zu sitzen und diese Aggregate auch bei schwierigen Flugbedingungen wieder zu erreichen, ein dominierendes Verhaltensmerkmal. Nach den vorliegenden Beobachtungen erscheint mir dies der-

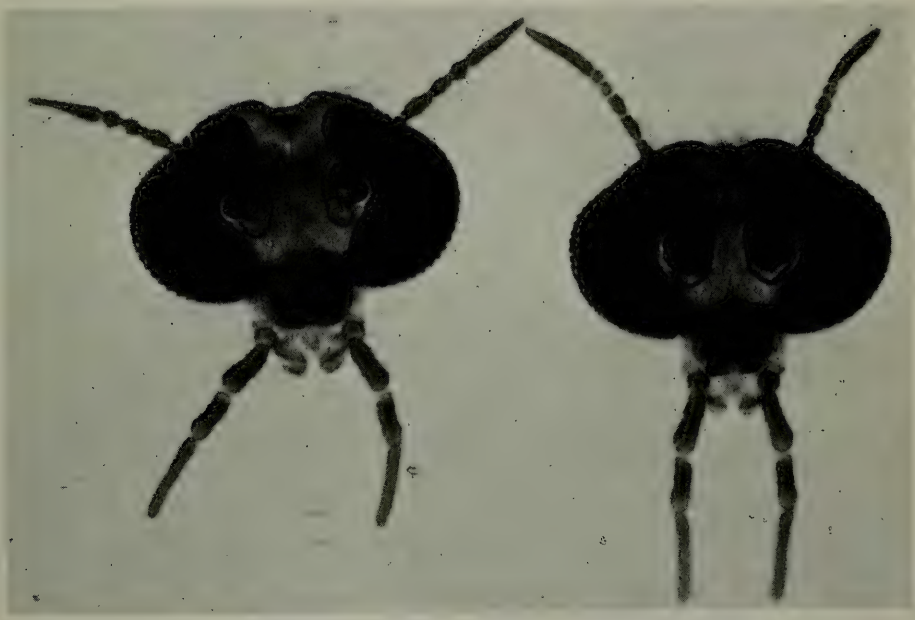


Abb. 1—4. *Fleuria lacustris.* Flügel des ♀ (oben) und des ♂ (unten). Länge: 3,4 mm; 3,0 mm. (Beide Tiere wurden gemeinsam gefangen.) — Kopf: Geringfügiger Sexualdimorphismus zwischen ♀ (links) und ♂ (rechts). Kopfbreite 0,7 mm. — Abb. 1—20 vom Verfasser.

zeit als plausibelste Erklärung für den biologischen Sinn dieser morphologischen Spezialisierung der Flügel.

Die Wirkungsweise kann folgendermaßen vermutet werden: Die vergrößerte Flügelfläche kann eine fallschirmartige Bremswirkung beim Absturz (siehe unten) haben; und die Plazierung der Flügelverbreiterung (Flügelhinterrand-Distalhälfte; stabilisiert durch die Einrahmung mittels der Cubitus-Gabel) dürfte die Wendigkeit erhöhen, z. B. eine wirksame Hebelwirkung zum schnelleren Drehen des Tieres um seine Längsachse ermöglichen.

Man muß ja bedenken, daß die Tiere dicht gepackt zu Hunderten eng aneinander und mehrschichtig übereinander (cf. SCHLEE 1980) sitzen, wobei die Tiere eines Haufens verschieden orientiert sind und sich zum Teil mit dem Rücken nach unten befinden. Werden sie durch Windeinwirkung plötzlich und unfreiwillig abgeschüttelt, so besteht weder eine ausreichende Individualdistanz zum freien Gebrauch der Flügel noch eine geregelte fluggerechte Raumorientierung. Vielmehr fallen sie in beliebiger Raumlage und behindern sich außerdem gegenseitig. Daher kommt der schnellen Rückführung in die normale Fluglage und der schnellen Einstellung der Flugrichtung gegen den Wind oder zu bestehenden *Fleuria*-Aggregaten hin eine besondere Bedeutung zu. Andernfalls ist der Sturz bis zum Boden, auf die Wasseroberfläche oder zu weites Abdriften die Folge.

5.4. Zusammenhang zwischen Flugverhalten und Fühlerbau

Im Zusammenhang mit dem Fehlen der Tanzschwärme der Männchen ist auch das Fehlen der typischen ♂-Fühler-Konstruktion zu sehen. Aus den für Chironomidae-♂♂ typischen sogenannten Federbusch-Antennen werden Fühler, die sich kaum von den üblichen ♀♀-Fühlern unterscheiden. Der Umbau betrifft nicht nur die Zahl, die Länge und den Absteh-Winkel der langen Fühlerborsten, sondern auch die Zahl und Form der Fühlerglieder und die Gesamtlänge. Die typischen ♂♂-Fühler mit ihren langen Borstenbüscheln dienen den Chironomidae allgemein als Gehörorgan zum akustischen Zusammenfinden der artreinen Tanzschwärme der ♂♂ und dem akustischen artspezifischen Erkennen der Geschlechter aus größerer Entfernung. Sie sind also Anpassungen zum akustischen Partnerfinden. Bei substratkopulierenden Arten der Chironomidae ist allgemein eine Reduktion dieser Anpassungen festzustellen. *Fleuria* bildet dabei keine Ausnahme. Aus den Freilandbeobachtungen ist zu schließen: (1.) Die Fernorientierung erfolgt optisch — zunächst die grundsätzliche Suche nach den nächstgelegenen höchsten Pflanzenteilen, dann aus ca. 0,5 bis 1 m das Erkennen der *Fleuria*-Ansammlungen. (2.) Die Nahorientierung aus 1—2 cm erfolgt einerseits chemisch durch den Geruchsinn, nämlich beim Aufsuchen echter oder vermeintlicher Geschlechtspartner (siehe Kapitel 7.1., 7.2.), und andererseits möglicherweise kombiniert optisch und chemisch (Geschmackssinn auf den Tarsen) beim Aufsuchen der Kontaktpartner der *Fleuria*-Aggregate (SCHLEE 1980, Abb. 3—9). (3.) Die endgültige Entscheidung, ob ein arteigener Geschlechtspartner gefunden ist, erfolgt, wie üblich, taktil-mechanisch durch Verklammerung der Kopulationsapparate.

6. Biologie und Morphologie des permanenten Hypopygium inversum von *Fleuria*

Da bei Freilandbeobachtungen das Hypopyg in der Regel von den milchigtrüben Flügeln überdeckt ist, fällt seine Drehung dort nicht auf (und bei frisch geschlüpften Tieren, bei denen das Abdomenende noch die Flügel überragt, ist es unverdreht). Im Labor untersuchte Tiere überraschen dann durch ein stark gedrehtes Hypopyg: alkoholfixierte zeigen Drehungswinkel von 0—180° (häufig 45—90°), unfixiert gestorbene Tiere meist 180°.

Die Existenz einer solchen Hypopyg-Drehung bei *Fleuria* war offenbar bisher übersehen worden: Goetghebuer (1937: 50) erwähnt keine Hypopyg-Drehung. Fittkau (1968) beschrieb daher eine im Amazonasgebiet sowie in Nicaragua vorkommende Chironomide *(Siolimyia amazonica* Fittkau 1968 = *Goeldichironomus* nach Reiss 1974: 86) als „bisher einzige voll flugfähige Chironomide mit einem Hypopygium inversum" (Fittkau 1968: 264).

Fleuria muß aber auch dazu gerechnet werden. Da hier günstigere Beobachtungs- und Testbedingungen vorliegen als bei der neotropischen Art, versuchte ich einige Details über die Biologie des Hypopygium inversum zu ermitteln.

6.1. Auswirkung der Fixierung

In den *Fleuria*-Ansammlungen selbst kann die Lage des Hypopygs nicht untersucht werden.

An ungestört lebenden Tieren ist es nicht sichtbar (siehe oben), und lebende Tiere, die etwa mit der Pinzette gehalten werden, bewegen alle Körperregionen heftig, um sich zu befreien. Man kann sie höchstens einzeln in Glasröhrchen setzen, warten bis sie nicht mehr so schnell umherlaufen und dann durch das Glas beobachten. Für große Mengen ist diese Methode also nicht geeignet. Nach Fixierung ist das aber kein Problem. Allerdings muß auch geprüft werden, ob und wie weit die Fixierung selbst Auswirkungen auf den Torsions-Winkel hat.

Von 32 ♂♂, die unter Mikroskopbeobachtung alkoholfixiert wurden, zeigten 28 (darunter alle 7 vorher in Essigäther betäubten) keine Veränderung der Drehung während der Fixierung: Trotz mancher Bewegungen der Hypopygien blieb letztlich die vorher erreichte Torsion bestehen.

Untersucht: 1 × 70°; 4 × 90°; 1 × 100°; 6 × 120°; 3 × 150°; 3 × 160°; 6 × 170°; 2 × 175°; 2 × 180° Torsion ($x_{28} = 140° \pm 34°$).

Nur 4 ♂♂ veränderten den Drehungswinkel, indem das Hypopyg in die vorher eingeschlagene Richtung weitergedreht wurde: Je 1 Exemplar 45°→90°; 90°→160°; 100°→120°; 120°→150° Torsion. — Der Aktivitätszustand des Tieres ist nicht ausschlaggebend für das unterschiedliche Verhalten: Tiere, die schon recht lahm waren, konnten ihre Hypopygdrehung verstärken oder konstant lassen, ebenso wie voll aktive Tiere.

Insgesamt kann man davon ausgehen, daß das Ausmaß der bei alkoholfixierten Tieren vorgefundenen Hypopyg-Drehung zu einem sehr hohen Prozentsatz (88 %) auf natürlichem Wege zustande gekommen ist.

6.2. Drehrichtung

Die Drehrichtung nach rechts bzw. nach links ist praktisch gleich häufig: Die 95 ♂♂ einer Probe vom 14. 8. 76 enthielten 47 nach rechts und 48 nach links gedrehte Hypopygien; 100 ♂♂ vom 31. 7. 76 ergaben ein Verhältnis von genau 50:50.

6.3. Drehungsmechanik

Die Torsion erfolgt innerhalb von Segment 7. Dieses ist verlängert (um die Hälfte länger als die sklerotisierten Teile der Abdominalsegmente 2—6) und stark (und dorsal und ventral ähnlich) differenziert. Die basale Hälfte ist in ganzer Breite sklerotisiert, von der distalen Hälfte nur die armförmigen Lateralteile (Medianbereich hyalin). Als Modell der Drehmechanik kann man sich einen Autofahrer vorstellen, der mit gestreckten Armen das Lenkrad (jeweils seitlich) hält und dieses ohne Griffwechsel dreht: Die Arme entsprechen den sklerotisierten Randstreifen, der Zwischenraum zwischen den Armen entspricht der hyalinen und daher leicht verwindbaren Medianmembran, das Lenkrad dem Segment 8 [das ebenfalls etwa kreisförmigen Querschnitt aufweist und das nahezu einteilig ist, d. h. Tergit und Sternit sind nicht durch eine breite faltbare Lateralmembran (wie sie an den Segmenten 1—7 vorliegt) getrennt, sondern die stark sklerotisierten Bereiche grenzen direkt aneinander].

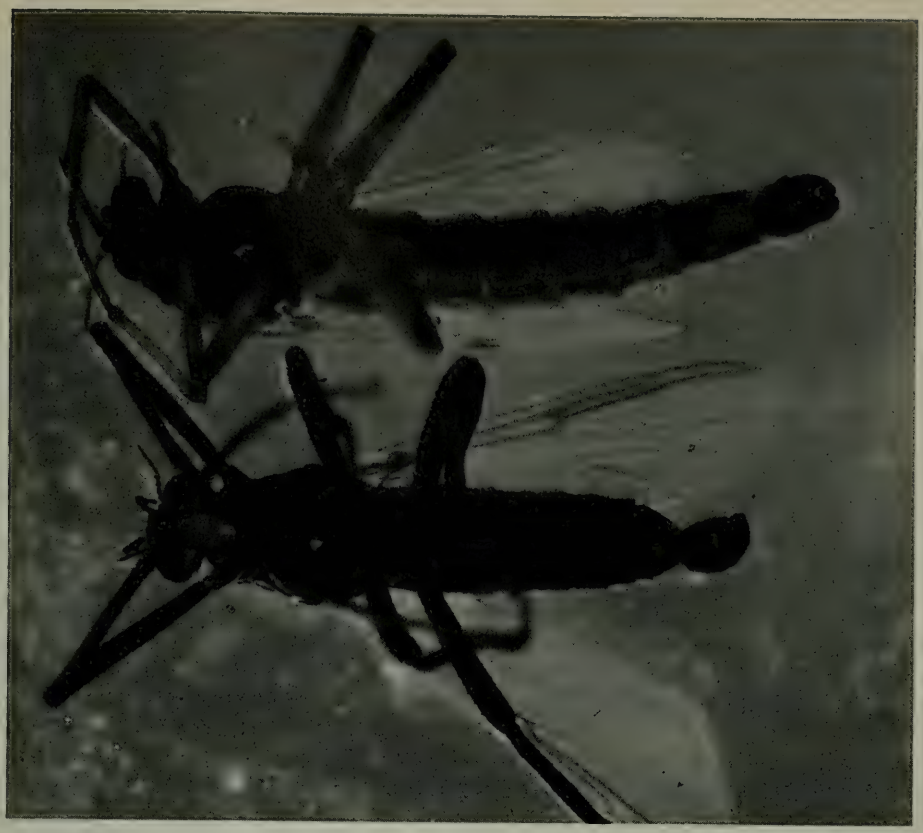
Dieses Funktionsprinzip liegt offenbar auch bei *„Siolimyia"* (= *Goeldichironomus) amazonica* vor (Fittkau 1968, fig. 10, 11) — und nur bei dieser, nicht aber z. B. bei *Clunio marinus,* wo die Torsion durch Beteiligung aller Segmente 5 bis 8 entsteht (Dordel 1973: 168).

In der feineren Gliederung unterscheiden sich Tergit 7 und Sternit 7: Beim Tergit geht die sklerotisierte Basalhälfte direkt in die sklerotisierten „Arme" über („Tergitanker"); am Lateralrand umgebogen und mit einer durchgehenden stark sklerotisierten Längsleiste gestützt. Bei Sternit 7 sind die „Arme" durch einen hyalinen Zwischenraum vollständig von der sklerotisierten Basalhälfte des Segments getrennt; die sklerotisierte Fläche ist schmaler als im Tergit — sogar schmaler als der Lateralrand der Arme. Tergit 7 weist mehr und auch weiter oral inserierende Borsten auf als Sternit 7 und außerdem einen sklerotisierten Fleck (der innerhalb der hyalinen Membran der Distalhälfte liegt), welcher beim Sternit fehlt.

Deutliche Gelenke (im Sinne ineinandergreifender Gegenstücke, wie etwa zwischen Femur und Tibia) fehlen; die Torsion erfolgt nur über *membranöse Verbindungen;* als „Anker" für die Drehbewegung dient der „Tergitanker" (siehe vorhergehender Absatz), vielleicht auch der „Sternitanker" (siehe unten).

Die Ausbildung der Spezialbildungen des Segment 7 ist praktisch bilateralsymmetrisch (scheinbare Unterschiede treten nur als lagebedingte Varianten bei Betrachtung des tordierten Hypopygs auf, nach Präparation und Planlage zeigt sich die wahre Symmetrie); insofern ist die gleich häufige Drehung nach beiden Seiten verständlich.

Auch Segment 8 weist eine Besonderheit auf: In dem hyalinen Bereich zwischen der sklerotisierten Fläche des Segment 8 und dem Distalende der „Arme" des Segment 7 liegt eine stark sklerotisierte, flach V-förmige Spange (deren Form an die „Bogenspange" des Hypopygs erinnert). An der medianen Knickstelle des



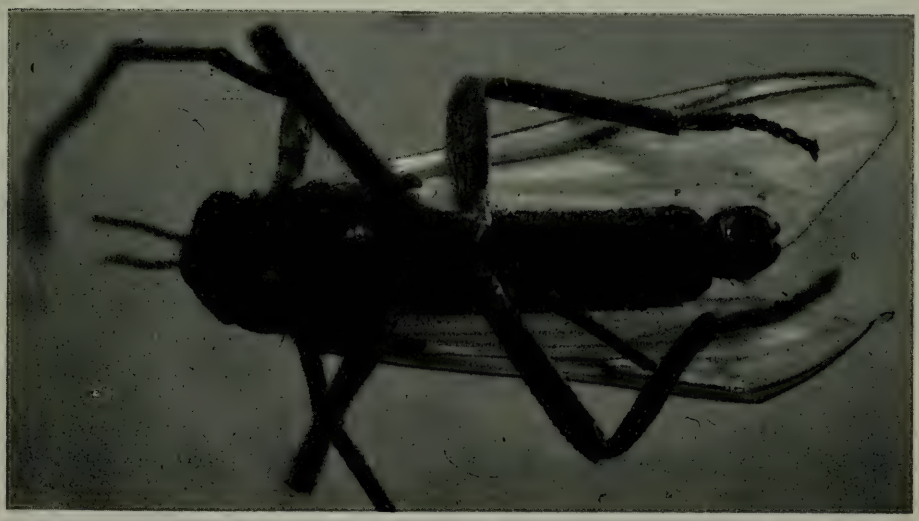


Abb. 5—7. *Fleuria lacustris.* Oben: Frisch geschlüpftes Tier mit voll sichtbaren Abdominalsegmenten und unverdrehtem Hypopyg, das die Flügelenden noch überragt. — Mitte und unten: Ausgefärbte Exemplare mit ineinandergeschobenen Abdominalsegmenten und Hypopygium inversum mit ca. 90° und ca. 180° Drehung.

„V“ liegt eine feine hyaline Unterbrechung, an der sich die Schenkel des „V“ gegeneinander verwinden können; seitlich davon ist die Sklerotisierung blasig aufgelockert; ganz lateral anschließend sind die Schenkel des „V“ stabförmig, stark sklerotisiert (dunkelbraun), schmal, flach ausgebildet. — Beim Tergit endet der Lateralteil des „V“ plötzlich in hyaliner Umgebung; beim Sternit geht er in die Lateralecke der sklerotisierten Sternit-Fläche über („Sternitanker“).

6.4. Geschwindigkeit der Ausfärbung, Abdomenverkürzung und Hypopygdrehung

Fleuria-Imagines schlüpfen als blasse Tiere mit weit über die Flügelenden vorragendem Abdomen (♂, ♀) und unverdrehtem Hypopyg (♂). Sie enden reinschwarz gefärbt, mit vollständig unter dem Flügel verborgenem Abdomen (♂, ♀) und — natürlicherweise — 180° gedrehtem Hypopyg (♂).

An 7 frisch geschlüpften ♂♂ wurden, anfangs in halbstündigen Abständen, über mehrere Tage zahlreiche Einzelbeobachtungen durchgeführt, um die Geschwindigkeit dieser Änderungen festzustellen. Die Variation erwies sich selbst bei gleichzeitig gefangenen und unter gleichen Bedingungen lebend gehaltenen Exemplaren zum Teil als erheblich. — (Die Beobachtung erfolgte mit Fotoobjektiv 50 mm durch Glasröhre.)

6.4.1. Ausfärbung

Die frischesten *Fleuria* ♂♂+♀♀, die wir auf Schilfblättern fanden, waren hell-ockerfarben („sehr hellbraun“). Bei 24°—26° C Lufttemperatur wird diese Färbung nach ca. 1/2 bis 1 Stunde über dunkelocker zu sepiabraun („mittelbraun“) oder schon weiter zu umbra (dunkelbraun) intensiviert, nach weiterer 1/2 bis 1 Stunde zu braunschwarz oder schwarzbraun, und schließlich, nach nochmals 1/2 bis 1 Stunde zu schwarz. Die Umfärbung von hellocker zu schwarzbraun (oder schwarz mit braunem Schimmer) vollzieht sich also in 1 1/2 bis 3 Stunden.

6.4.2. Abdomenverkürzung

Die allmähliche Verkürzung des Abdomens hat nicht primär mit der Hypopygtorsion, sondern mit dem teleskopartigen Ineinanderschieben der Abdominalsegmente (unter Einfaltung der Intersegmentalmembranen) zu tun. Daher tritt die Verkürzung nicht nur bei ♂♂, sondern auch bei ♀♀ auf. Wahrscheinlich steht die Verkürzung mit einer starken Flüssigkeitsabgabe in Zusammenhang: Sowohl die Wand der Fanggläschen, in denen die Tiere einzeln lebten, als auch die Schilfblätter mit den *Fleuria*-Massen waren dicht mit Kottropfen „gepunktet“.

Im hellockerfarbenen Zustand ragen die kompletten Segmente 7+8 und das Hypopygium über die Flügelspitze vor. Zu „Mittelocker“ gehört eine Verkürzung um 1/2 Segment: Vom Segment 7 ragen nur noch die „Arme“ (Kapitel 6.3.), d. h. die Distalhälfte des Segments, vor. Bei „Sepia“ ist nur noch das distale Viertel des Segments 7 frei, bei „Umbra“ maximal 1/4 — oder das ganze Segment 7 ist schon unter den Flügeln verschwunden. Im Stadium „Braunschwarz“ ist das Segment 8 geringfügig, bei „Schwarzbraun“ ist es zu 1/3 oder 1/4 verdeckt. Von 5 gleichzeitig (13.15—13.45 Uhr) gefangenen und identisch

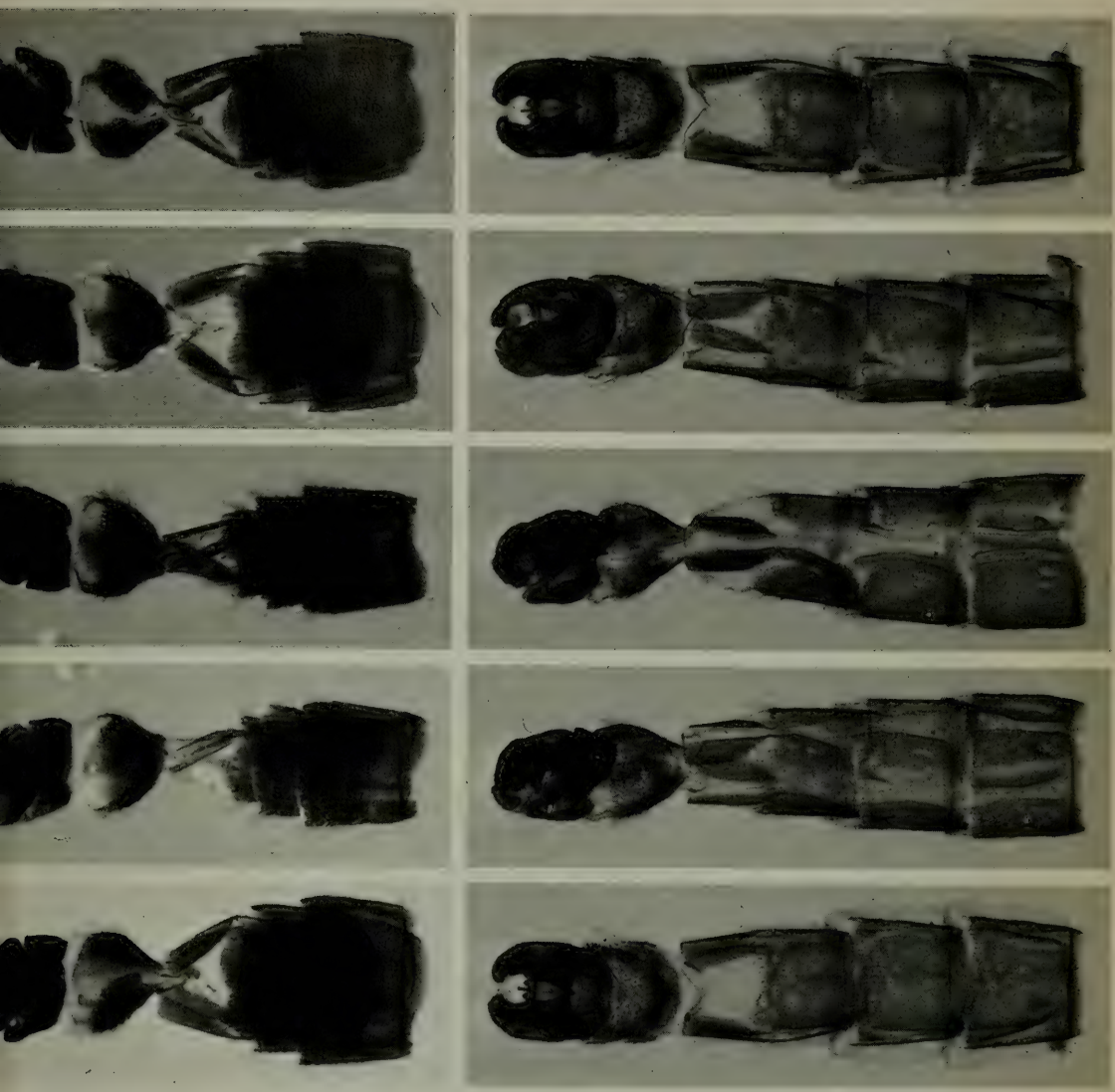


Abb. 8—17. *Fleuria lacustris.* Linke Spalte: Letzte Abdominalsegmente (Gesamtlänge der sichtbaren Segmente: 2,8 mm) mit unverdrehtem Hypopyg von dorsal, dorsolateral, lateral, ventrolateral und ventral betrachtet. — Rechte Spalte: Entsprechende Ansichten eines 90°-Hypopygium inversum.

gehaltenen Tieren war nach 4 1/2 Stunden vom Ausgangspunkt Hellocker bis Mittelocker (die Färbung schwarz bzw. schwarz mit braunem Schimmer war schon einige Zeit erreicht) die Verkürzung folgendermaßen unterschiedlich: Segment 8 ragte 2/3, 1/3 oder gar nicht mehr über die Flügelspitze hinaus. Diese Verteilung war auch nach weiteren 4 Stunden (22 Uhr) praktisch gleich, während am nächsten Morgen (9 Uhr) bei allen das Segment 8 vollständig verdeckt war, und das Hypopyg vollständig oder zur Hälfte bis gar nicht mehr vorragte. Gegen Abend desselben Tages ragte das Hypopyg nirgends weiter als zur Hälfte vor, und am darauffolgenden Nachmittag war geringfügige weitere Verkürzung festzustellen; bei den toten Tieren schließlich endete das Abdomen knapp proximal der Flügelspitze zwischen den Einmündungen von Media und Cubitus 1.

Die Verkürzung kann durch raschere Hypopygtorsion und durch Hochbiegen des Abdomen-Endes beschleunigt in Erscheinung treten.

6.4.3. Drehung

Die Geschwindigkeit der Torsion zeigte bei den Kontrolltieren überraschende Varianten.

Gleichzeitig gefangene Tiere gleicher Färbungsintensität konnten nach 2 1/2 Stunden eine Drehung von 5° oder auch 40° aufweisen. — Ein Drehungswinkel von 70° (abends 23.30 Uhr) konnte am nächsten Morgen auf 45° reduziert sein (70° wurden erst wieder am frühen Nachmittag erreicht). — Eine Torsion von 20° um 24 Uhr konnte am nächsten Morgen (9 Uhr) auf 170° weitergedreht sein (das Tier war um 11 Uhr fast tot). — Eine von 14 Uhr bis 18 Uhr entwickelte Rechtsdrehung bis 20° wurde bis 22 Uhr rückgängig gemacht und zu einer geringfügigen (ca. 10°) Linksdrehung, die dann endgültig erhalten blieb und sich zunehmend verstärkte.

Im allgemeinen wurde bei den Kontrolltieren während der Farbintensivierung bis schwarzbraun eine Torsion von 20—30° erreicht (manchmal aber auch 5 bis 10°), die bis zum Ende des ersten Tages meist nicht vergrößert (zum Teil sogar verringert) wurde. Am zweiten Tag wurden auch nur 10—40° (ausnahmsweise 70°) erreicht, am dritten 10—80°, am vierten (und zwar vorwiegend in den letzten Lebensstunden) 40—100°, die sich beim Trocknungsprozeß auf 80—120° veränderten.

Diese Befunde an einzeln gehaltenen Männchen stimmen zum Teil nicht mit den Beobachtungen an Massen (♂+♀) überein, bei denen als Endzustand regelmäßig ein um 180° gedrehtes Hypopyg zustande kommt, und zwar bei lebenden ♂♂ und praktisch allen unfixiert gestorbenen aus Proben mit zahlreichen anwesenden ♀♀. Als mögliche Erklärung bietet sich die Beobachtung von Dordel (1973: 166, 208) an, wonach ♂♂ von *Clunio marinus*, die nicht zur Kopulation kamen, ihr Hypopygium (bzw. Abdomen) signifikant weniger stark drehten. Vielleicht ist dies auch bei *Fleuria* — und dann in stärkerem Maße — der Fall. Die Klärung dieser Frage bleibt Laboruntersuchungen vorbehalten.

7. Kopulationsverhalten

Da man von den üblichen Ansammlungen (Schwärmen) von Chironomidae-Männchen gewohnt ist, daß hinzukommende ♀♀ sofort zur Kopulation ergriffen werden, und da andererseits *Clunio* — als Vertreter mit einem Hypopygium inversum — bereits eine Minute nach dem Schlüpfen sein Hypopyg um 90° ge-

dreht hat und kopulationsfähig und kopulationswillig (DORDEL 1973: 166, 179) ist, erstaunt es, die oft mehrschichtigen Haufen von *Fleuria* aus etwa gleichen Mengen ♂♂ und ♀♀ inaktiv oder nur lauf-aktiv zu sehen.

7.1. Scheinkopulae (♂+♀; ♂+♂)

Tatsächlich sieht man bei *Fleuria* Kopulae im Verhältnis zu der Individuenzahl sehr selten. Am ehesten stellt man Scheinkopulae fest: Ein einzelnes ♂ läuft schnell über die ruhenden *Fleuria*-Haufen, hält plötzlich an und geht ca. 1 mm rückwärts, um mit einem ruhenden ♀ Hypopygberührung von ca. 1/5 sek Dauer durchzuführen und dann wieder einige Zentimeter bis zur nächsten Aktion weiterzulaufen. Man hat den Eindruck, daß dabei nur eine mechanische Verklammerung — und diese vielleicht nur teilweise — zustande kommt. Diese Scheinkopulae finden während des Tages (vor allem, wenn pralle Sonne herrscht) selten statt, können dann am Spätnachmittag (nach unseren Beobachtungen ab ca. 16.30—17 Uhr) plötzlich relativ häufig werden (bei intensiver Suche an den mit *Fleuria*-Haufen überzogenen Pflanzen kann man vielleicht 1—2 pro Minute finden). — Diese ♀♀ sowie die ♂♂ und ♀♀ der Umgebung bleiben während und nach der Scheinkopula unbeteiligt sitzen.

Sexuell aktive ♂♂ reagieren nicht nur auf frische ♀♀ (siehe unten), sondern auch auf ebensolche unausgefärbte ♂♂ „wie wild“: Unter den als vermeintliche Kopulae fixierten Paaren befindet sich ein braunes ♂, an dem ein ausgefärbtes ♂ hängt. Dieses hatte sich mit seinem Hypopyg seitlich am Hypopyg des anderen Tieres „festgebissen“. Auch mehrere andere „Kopulae“, gleich nach der „Abdomenvereinigung“ mit Chloraethyl übergossen, erwiesen sich als ♂+♂.

7.2. Echte Kopulae (Zustandekommen)

Echte Kopulae beobachteten wir ausschließlich an frischen, noch nicht völlig ausgefärbten Tieren (Färbung in hellen oder dunkleren Brauntönen): In der Regel sind es helle ♀♀, die einige Zentimeter neben einem ruhenden „Haufen“ sitzen oder langsam umhergehen, die von ausgefärbten schwarzen ♂♂ bei ihrem schnellen Lauf zur Blattspitze und zurück nahezu zufällig angetroffen werden (d. h. bis zum Abstand von ca. 1—2 cm ist keine zielgerichtete Annäherung festzustellen); innerhalb dieser Entfernung wird das ♂ dann sichtlich „wild“ und rast sofort auf das ♀ hinauf, vereinigt das Hypopyg sofort mit dem Abdomen-Ende des ♀ und verharrt so 4—10 sek (einmal auch 18 sek), ehe das ♂ wieder wegläuft, während das ♀ zurückbleibt und manchmal sofort von einem weiteren ♂ in der gleichen Weise überfallen wird; dies kann sich mehrfach fortsetzen.

Wenn das ♂ von hinten kommt, so läuft es fast über das ♀ hinweg, geht dann plötzlich ca. 1 mm zurück, wobei sein Körper seitlich am ♀ verharrt, während das Hypopyg die Umklammerung vollzieht. Kommt das ♂ von vorn gelaufen, oder wird es auf den „Tumult“ um ein frisches ♀ beim Vorüberlaufen aufmerksam, und kommt daher von der Seite, so läuft das ♂ ebenfalls bis hoch auf das ♀ (Thorax-Bereich), dreht sich dann, bis ♂ und ♀ parallel übereinander („Kopf-über Kopf“) stehen, und geht dann seitlich-rückwärts wie oben beschrieben. Alle diese Bewegungen des ♂ sind blitzschnell.

7.3. Kopulationshaltung

Die Fixierung von Kopulae mit Alkohol mißlingt wegen der Unempfindlichkeit und wegen der Raserei der Tiere bei solcher Störung. Dasselbe gilt für *Besprühen* mit Vereisungsmittel (Chloraethyl). Selbst beim *Übergießen* mit Chloraethyl lösen sich manche Kopulae auf (vielleicht sind das allerdings vorwiegend Scheinkopulae zwischen ♂ und ♂, siehe oben) oder die Tiere stürzen sich noch vom Blatt, ehe sie vereisen. Bis jetzt gelang die Fixierung von nur zwei Kopulae, wovon die eine „halb gelöst" ist, während die andere den „natürlichen" Eindruck der unveränderten Kopulationshaltung macht, insofern als das Hypopyg noch fast vollständig das ♀-Ende umfaßt, und auch die Beine des ♂ noch das Abdomen des ♀ in differenzierter Weise umgreifen.

Das ♂ befindet sich links-seitlich vom ♀, seine „Vertikalachse" („Achse der Insektennadel") ist um 90° gekippt, d. h. seine linke Thoraxseite liegt parallel zum Untergrund (auf dem das ♀ stand), berührte aber den Untergrund nicht (Knie ragen vor, etc.). Die Vorderbeine des ♂ ragen frei in die Luft (oder umfassen den Vorderkörper des ♀?), während die Mitteltarsen und die Hintertarsen dem Abdomen des ♀ aufliegen: Die rechten taII+taIII und der linke taIII liegen (zwischen den Flügeln) den Tergiten 6—8 des ♀ auf und umgreifen zum Teil den Lateralrand, während der rechte taII am Sternit 6 dagegenhält (Klauen um den Lateralrand geschlagen). Alle Tarsen befinden sich im Bereich des nach dorsal-lateral (rechts) hochgebogenen Abdomen-Endes des ♀. Der linke ♀-Flügel ragt zwischen feII und tiII hindurch (er ist nicht eingeklemmt).

Das Abdomenende des ♀ ist nach dorsal gekrümmt und leicht nach rechts verdreht (was zur Vergrößerung des Torsions-Winkels beiträgt). Das Abdomen des ♂ ist nach ventral gekrümmt (in der Distalhälfte stärker), die Intersegmentalmembranen zwischen den Tergiten 3 bis 7 treten konvex hervor, wobei aber ihre medianen kleinen Skleritanhängsel konkav „eingezogen" (± rechtwinklig von der Tergitfläche abgewinkelt) sind. Die sklerotisierten Flächen von Segment 1—6 sind voll sichtbar, von Segment 7 aber nur zum Teil: Das basale Viertel ist eingezogen und vom vorhergehenden Segment verdeckt, das zweite Viertel liegt frei; von der distalen Hälfte ragt nichts vor, denn die „Arme" (siehe Kapitel 6.3.) sind „verschränkt". Bei dem linksgedrehten Hypopyg ist nur der rechte Tergit-Arm sichtbar: er ist unmittelbar an seiner Basis geknickt, um 90° zur Segmentmitte (mediane Längsachse) hin umgewinkelt; der zugehörige Sternit-Arm liegt ihm dicht an. Der linke Tergit-Arm ist auf einer längeren Strecke (seine basale Hälfte) halbkreisförmig gebogen, der zugehörige Sternit-Arm verläuft nicht parallel, zwischen beiden ist eine Membran weit ausgespannt.

Der eine „Arm" ist viel stärker eingeklappt (und nur sein „Hinterrand", d. h. sein morphologischer Lateralrand, ist frei sichtbar), der andere Arm ist nicht symmetrisch dazu, und die Segmente 7 und 8 sind viel enger aneinandergezogen als bei der 180°-Drehung von *„Siolimyia"* — nach Fittkau (1968, Abb. 10, 11).

Segment 8 ist gegen Segment 7 um ca. 160° verdreht. In der schwach sklerotisierten lateralen Zone sind Tergit 8 und Sternit 8 etwas gegeneinander verwunden, so daß die Oberfläche im proximalen Lateralbereich geknickt erscheint (d. h. ihre Ränder sind in Art der Petrischalen übereinandergeschoben). Segment 8 und Segment 9 gehen glatt ineinander über; die Intersegmentalmembran ist prall ausgespannt.

Am Hypopyg bilden Basalglied + Endglied + Anhang 2 eine dicht aneinanderschließende Einheit ohne Zwischenräume.

Ein Vergleich mit nicht-kopulierend gefangenen und alkoholfixierten ♂♂ mit 160—180°-Hypopyg zeigt, daß (außer der Abdomenkrümmung und der Dehnung der Intersegmentalmembran 8/9) alle diese Elemente auch außerhalb der Kopulationsdauer ebenso ausgeprägt sind.

Geht man davon aus, daß während der Kopula der Analsporn in einer entsprechenden Vertiefung des ♀ (Reiss 1966, 1971) eingerastet ist, so muß man leider feststellen, daß es auch an dem vollständig mit dem ♀ verklammerten Hypopyg dem ♂ gelungen ist, während des Fixierens das Hypopyg geringfügig zurückzuziehen, was aber schon Konsequenzen für die Lage der Kontakte zwischen ♂ und ♀ hat. [Der Analsporn ist nicht mehr beim ♀ eingerastet, und so umklammern die Anhänge 2 die Cerci von lateral (und pressen die Cerci gegeneinander) in der Ventralebene, während die Borstenspitzen der Anhänge 1 die Cerci von hinten (caudal) dorsal berühren, etc.] Die genaue Lage und Anzahl von Kontaktzonen bleibt daher noch unklar.

7.4. Allgemeiner Vergleich der Kopulationsstellung

Nach der Zusammenstellung von Chironomidae-Kopulationsstellungen bei Dordel (1973: 212—215) stellt das hier für *Fleuria* beobachtete Paarungsverhalten eine Besonderheit dar, da Substratkopulierer im allgemeinen als Endhaltung bei der Kopulation die „end-to-end"-Position einnehmen (und zwar sowohl Tiere mit temporärer oder permanenter oder fehlender Torsion der Abdominalsegmente 7/8 oder 5 bis 8).

In diesem Zusammenhang interessieren diejenigen Substratkopulierer *(Belgica, Tethymyia, Eretmoptera, Telmatogeton japonicum, Paraclunio trilobatus)* mit permanent ca. 90° gedrehtem Hypopyg [Torsion zwischen Segment 5 und 8, oder *(Telmatogeton)* Segment 7/8].

Dordel (l. c.: 215) schreibt hierzu: „Ungeklärt ist die Frage, welche Bedeutung der anscheinend permanenten 90°-Drehung der Hypopygien ... zukommt. Nach Hashimoto kopulieren diese vorzugsweise auf dem Substrat lebenden Orthocladiinae in face-to-back-Stellung. Sollte sich das bei einer erneuten Nachprüfung bestätigen, so ist nicht zu überschauen, in welcher Weise der männliche und der weibliche Kopulationsapparat zu einer Passung gelangen können ...".

Dasselbe Problem stellte sich mir für *Fleuria* nach Freilandbeobachtungen von Kopulationen durch ♂♂ mit 90° verdrehtem Hypopyg. Die Kombination von Lebendbeobachtungen und fixierter Kopula ergibt: Diese Art der Kopula gelingt mit Ventralflexion des ♂ und leichter Dorsalflexion des ♀ (wir sahen mehrere ♀♀ mit etwas hochgekrümmtem Abdomenende auf die dann auch tatsächlich folgende Kopulation warten), wobei das ♂ in „face-to-back"-Haltung die Kopula beginnt, diese jedoch in ± Seitenlage („face-to-pleura") durchführt. Die Abweichung des ♂ von der Vertikalachse (z. B. 90°-Seitenlage) plus die Hypopygtorsion (z. B. 90°) ergibt eine funktionelle Gesamtdrehung von 180°. Dieser Wert kann auch zustandekommen durch z. B. 60°-Seitenlage und 120°-Torsion, etc. (Vielleicht wird während der Kopula durch geringfügiges „Hinauflaufen" des ♂ in Richtung auf den Rücken des ♀ bzw. durch seitliches Verdrehen des Abdomens des ♀ die Hypopygtorsion verstärkt, vielleicht auch passiv beim Lösen der Kopula — s. Kapitel 6.4.3. bezüglich des Endwerts der Torsion bei ♂♂, die ohne Kopula lebten.)

Dieser Kopulationsmodus von *Fleuria* ist ein bisher (z. B. auch bei HENNIG 1973: 205) nicht angeführter Typ. Er kann zumindest als Modell und Arbeitshypothese auch für die oben genannten Chironomidae (*Belgica* etc.) dienen.

Zweimal sahen wir aber auch *Fleuria*-♂ während der Kopula (einige Sekunden) frei am ♀ hängen (fast rechtwinklig) — das ♀ saß am Rand des Schilfblatts und das ♂ hing frei herunter. Vermutlich handelt es sich dabei um einen Unfall, bei dem das ♂ beim seitlichen Abstieg an dem am Blattrand sitzenden ♀ ins Leere getreten war.

8. Besonderheiten der Beine

Die Beine von *Fleuria lacustris* sind spezialisiert und sexualdimorph verschieden.

Die Femora und Tibien aller Beinpaare sind bei den ♂♂ dicker und massiver, bei den ♀♀ zierlicher (Abb. 19, 20). Während die Tarsen des Vorderbeins bei ♂♂ und ♀♀ nur unbedeutende Verschiedenheiten aufweisen, zeigen die Mittel- und Hinterbeine wesentliche Unterschiede in bezug auf Länge, Dicke und Form der Glieder. Diese Verschiedenheiten sind funktionell wichtig.

Beim ♂ sind die P_{II} und P_{III} stärker als beim ♀ als Greifbeine spezialisiert: Die Tarsenglieder lassen sich zu einem halbkreisartig gerundeten Klammerfuß formieren. Der Durchmesser des Halbkreises ist eng, er entspricht etwa dem Hinterleib des ♀. Wie fixierte Copulae zeigen, werden die P_{II} + P_{III} der ♂♂ tatsächlich zum Umklammern des ♀-Abdomens eingesetzt (Abb. 18). — Die Gesamtform des eingekrümmten Mittel- und Hintertarsus der ♀♀ ist eckiger, der Durchmesser des Halbkreises beträchtlich größer („normaler").

Weitere Besonderheiten sind bei ♂♂ und ♀♀ an P_{II} + P_{III} vorhanden: Zahlreiche und verschiedenartige *Sinnesborsten,* vor allem an den Tarsenunterseiten; lange gebogene Borsten, welche die Tibialkämme weit überragen und dem ersten Tarsenglied bei Ruhehaltung anliegen (Kontrollborsten der Tarsenbewegung?); handförmige Auswüchse an den Kanten der Femur-Distalenden. Letztgenannte wirken wohl als Stabilisatoren beim Einklappen der Tibia gegen den Femur: Die Tibiabasis wird taschenmesserartig geführt.

Die Auswertung von Makrofoto-Serien der *Fleuria*-Ansammlungen zeigt, daß die Vorderbeine — wie bei Chironomidae üblich — frei in die Luft gestreckt oder nur mit ihren Tarsen-Spitzen auf die Unterlage aufgelegt werden, und daß die Mittel- und Hinterbeine das Festhalten auf den schwankenden Blättern oder in den mehrschichtigen *Fleuria*-Haufen (SCHLEE 1980) übernehmen. Beim Festhalten an den Blattkanten wird von den ♀♀ meist nur das letzte Tarsenglied

---

Abb. 18—20. *Fleuria lacustris.* Fixierte Copula: ♀ unten, ♂ oben; Tarsen der Mittel- und Hinterbeine des ♂ um das ♀-Abdomen geschlungen. — Beine (ca. 4 mm lang), von oben nach unten: P_I ♂ (hell, frisch geschlüpft), P_I ♀; P_{II} ♂ (hell), P_{II} ♀; P_{III} ♂ (hell), P_{III} ♂ (ausgefärbt, Tarsen halbkreisförmig eingekrümmt), P_{III} ♂ (Tarsen gestreckt); P_{III} ♀. — Ausschnitt: 3× ti_{III}-Ende mit Tarsen (♂); unten: ta_2 (Ende) bis ta_5 des ♀-P_{III}. Längen ca. 1 mm.

(mit den dicken Pulvillen und den Krallen) benutzt, während die ♂♂ oft ihre halbkreisförmigen Tarsen „wie einen Spazierstockgriff" um die Blattkante krümmen. Beim Festhalten in den mehrschichtigen *Fleuria*-Haufen, d. h. an anderen, oft mit dem Rücken nach unten hängenden *Fleuria*-Exemplaren dürfte die Form und Beweglichkeit der Tarsen ebenfalls von Bedeutung sein. Der wichtigste Zusammenhang zwischen Verhalten und Maximalspezialisierung bei den ♂♂ ist aber in der Kopulationshaltung zu sehen (Abb. 18).

9. Besonderheiten der Gelege von *Fleuria*

Die Eier der Chironomidae sind zu Gelegen zusammengepackt. (Übersicht bei Thienemann 1954: 218—233.) Sie sind von einer mehrteiligen Gallerthülle umgeben, die in der Regel beim Austrocknen zu einer kaum noch erkennbaren dünnen Schicht zusammenschrumpft.

Die Gelege von *Fleuria* verhalten sich völlig anders. Da hierüber offenbar noch nichts bekannt ist, seien hier diese einzigartigen Besonderheiten hervorgehoben, um zu physiologischen Untersuchungen anzuregen.

Die Eibänder von *Fleuria* erhärten ohne zu kollabieren oder zusammenzuklumpen in der Originalform zu steinharter Konsistenz, und sie sind aus diesem Zustand heraus noch voll quellbar.

Ungequollen — d. h. in dem Zustand, wie sie das Weibchen auf trockener Unterlage auspreßt — sind die Eier ganz dicht gepackt, zueinander längsseitsparallel und quer zur Richtung des Spiralgallertfadens angeordnet. Sie sind abgeflacht, so daß sie einen keilförmigen Querschnitt aufweisen. Ein Gelege enthält ca. 80—350 Eier; die Eier messen ca. 0,1 × 0,3 mm.

Die getrockneten Gelege sind so hart, daß man sie ohne weiteres mit der Pinzette kräftig anfassen kann, ohne die Eier zu beschädigen. Drückt man die Pinzette gewaltsam zusammen, so zerspringt das Gelege glasartig.

Beim Einlegen solcher steinharter Gelege in Wasser quellen Gallerte und Eier *augenblicklich*. Die Eier werden prall, ihr Querschnitt wird kreisrund, sie rücken 0,5—1,5 Eidurchmesser auseinander. (Die Eier sitzen dann so plaziert, daß jeweils 1—2 Eier in gleichartig-paralleler Anordnung dazwischen passen würden.)

Am Anfangsteil der Laichschnur geht die Quellung besonders rasch, die Eier stecken nur geringfügig, kaum sichtbar, in der Gallerte; weiter hinten geht die Quellung langsamer vonstatten; die Eier stecken halb in der Gallerte. — Auch der Spiralfaden im Inneren des Geleges quillt zusehends auf.

Beim Einlegen in Farblösung, z. B. Mayer's Haemalaun, läßt sich beobachten: In den ersten 10 Minuten färbt die Lösung weder Eier noch Gallerte, löst aber die Eier aus ihrer Umhüllung, so daß sie auf den Boden rieseln. Die verbleibende Gallerte ist schlauchförmig, hyalin und sehr elastisch — sie läßt sich von 8 auf 35 mm dehnen. Zwei (oder mehr?) stärker lichtbrechende Längswülste ziehen an den Außenkanten entlang.

Die biologische Bedeutung dieser harten Gelege ist noch unklar.

10. Literatur

DORDEL, H.-J. (1973): Funktionsanatomische Untersuchungen über die Abdomentorsion bei der männlichen Imago von *Clunio marinus* Haliday (Diptera, Chironomidae). — Z. Morph. Tiere **75**: 165—221; Berlin & Heidelberg.

FITTKAU, E.-J. (1968): *Siolimyia amazonica* n. gen. n. sp., eine flugfähige Chironomide (Diptera) mit einem Hypopygium inversum. — Amazoniana **1**: 259—265; Kiel.

GOETGHEBUER, M. (1937): Tendipedidae (Chironomidae) b) Subfamilie Tendipedinae (Chironominae) A. Imagines. Teil I. Die Tendipedini. — *In:* E. Lindner (Hrsg.): Die Fliegen der palaearktischen Region, Lief. 109: 1—72; Stuttgart.

HENNIG, W. (1973): Diptera (Zweiflügler). — Handb. Zool. 4, 2. Aufl., 2. Teil, 31. Beitr., Lief. 20: 1—337; Berlin.

HIRVENOJA, M. (1960): Massenauftreten von *Corynocera ambigua* Zett. (Dipt., Chironomidae) im See Sompiojärvi, Finnisch-Lappland. — Annales ent. fennici **26**: 157—163; Helsinki.

PALMÉN, E. (1962): Studies on the ecology and phenology of the Chironomids (Dipt.) of the Northern Baltic. 1. *Allochironomus crassiforceps* K. — Annales ent. fennici **28**: 137—168; Helsinki.

REISS, F. (1966): Zum Kopulationsmechanismus bei Chironomiden (Diptera). Chironomidenstudien IV. — Zool. Anz. **176**: 440—449; Leipzig.

— (1971): Zum Kopulationsmechanismus bei Chironomiden (Diptera) II. — Limnologica **8**: 35—42; Berlin.

— (1974): Die in stehenden Gewässern der Neotropis verbreitete Chironomidengattung *Goeldichironomus* Fittkau (Diptera, Insecta). — Studies neotrop. Fauna **9**: 85—122; Stuttgart.

SCHLEE, D. (1977a): Florale und extraflorale Nektarien sowie Insektenkot als Nahrungsquelle für Chironomidae-Imagines (und andere Diptera). — Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. A, **300**: 1—16; Stuttgart.

— (1977b): Chironomidae als Beute von Dolichopodidae, Muscidae, Ephydridae, Anthomyiidae, Scatophagidae und anderen Insecta. — Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. A, **302**: 1—22; Stuttgart.

— (1980): Ungewöhnliche Varianten des Sozialverhaltens bei Zuckmücken (Diptera: Chironomidae). — Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. A, **336**: 1—12; Stuttgart.

THIENEMANN, A. (1954): Chironomus. Leben, Verbreitung und wirtschaftliche Bedeutung der Chironomiden. — Die Binnengewässer **20**: 1—834; Stuttgart.

Anschrift des Verfassers:

Dr. DIETER SCHLEE, Staatl. Museum für Naturkunde (Abteilung für stammesgeschichtliche Forschung), Zweigstelle: Arsenalplatz 3, D-7140 Ludwigsburg.

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Ph. C. W. Schmidt, 8530 Neustadt a. d. Aisch

932
I

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie A (Biologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Schloss Rosenstein, 7000 Stuttgart 1

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. A	Nr. 341	200 S.	Stuttgart, 15. 12. 1980

Die Gattung *Leucas* R. Brown (Labiatae) in Afrika und auf der Arabischen Halbinsel

The Genus *Leucas* R. Brown (Labiatae) in Africa and on the Arabian Peninsula

SMITHSONIAN
3 1981
LIBRARIES

Von Oskar Sebald, Stuttgart

Mit 98 Abbildungen und 1 Tabelle

Summary

This revision of the taxa of the genus *Leucas* occurring on the African continent, the Arabian peninsula and Socotra results in spite of the description of 4 further new species in a reduction of the number of species to 56. Partly former species could be retained in the rank of varieties. The new taxa (5 sections, 4 species, 8 varieties), combinations (1 section from *Ballota* to *Leucas*) and status (13 species reduced to varieties, 1 subspecies rised to the rank of a species) may be taken from the table of contents. The centre of the genus according to species number and systematic diversity seems to be in Africa the northern part of East Africa. Only on the Indian subcontinent there are similarly high species numbers. But the African taxa display with few exceptions no nearer relationships to Asiatic taxa. Only in very few cases the distribution of the African-Arabian species encroach on further Asiatic areas (only *L. urticifolia* beside of the in tropical regions widely distributed *L. martinicensis*). Vice versa only few Asiatic distributed species occur in Africa, probably introduced recently *(L. aspera, L. lavandulifolia)* . For this reason it was possible to make an attempt of a new infrageneric classification for the area in revision. A survey about the new classification gives the table of contents.

Zusammenfassung

Aus dieser Revision der Sippen der Gattung *Leucas,* die auf dem afrikanischen Kontinent, auf der Arabischen Halbinsel und auf Sokotra vorkommen, ergibt sich trotz der Beschreibung von 4 weiteren neuen Arten eine Reduktion der Artenzahl auf 56. Zum Teil konnten früher beschriebene Arten im Rang von Varietäten beibehalten werden. Die neuen Sippen (5 Sektionen, 4 Arten, 8 Varietäten), Kombinationen (1 Sektion von *Ballota* zu *Leucas*) und Statusänderungen (13 Arten zu Varietäten reduziert, 1 Subspecies in den Artrang erhoben) können dem Inhaltsverzeichnis entnommen werden. Nach der Artenzahl und der systematischen Mannigfaltigkeit scheint das Zentrum der Gattung in Afrika im nördlichen Teil von Ostafrika zu liegen. Nur der indische Subkontinent zeigt vergleichbar hohe Artenzahlen. Aber die afrikanischen Sippen weisen, von wenigen Ausnahmen abgesehen, keine näheren verwandtschaftlichen Beziehungen zu den asiatischen Sippen auf. Nur in wenigen Fällen greift das Verbreitungsgebiet afrikanisch-arabischer Sippen auf weitere asiatische Gebiete über (nur *L. urticifolia,* abgesehen von der in vielen tropischen Ländern verbreiteten *L. martinicensis*). Umgekehrt kommen auch nur wenige der asiatisch verbreiteten Arten in Afrika vor, wohl erst

in neuerer Zeit eingeschleppt *(L. aspera, L. lavandulifolia)*. Bei dieser Sachlage war es möglich, einen Versuch einer neuen Gattungsgliederung für das Gebiet dieser Revision zu machen. Eine Übersicht über diese neue Gliederung ist dem Inhaltsverzeichnis zu entnehmen.

Inhalt

I. Einleitung . . . 5

II. Geschichte der Gattung *Leucas* in Afrika und Arabien . . . 6

III. Die Merkmale und ihre taxonomische Brauchbarkeit . . . 11
- A. Habitus, Lebensform, Sproß . . . 11
- B. Behaarung, Drüsen . . . 12
- C. Blätter . . . 14
- D. Infloreszenz . . . 15
- E. Calyx . . . 18
- F. Corolla . . . 26
- G. Stamina . . . 29
- H. Gynaeceum . . . 30
- I. Nüßchen . . . 31
- J. Chromosomenzahlen . . . 32

IV. Gliederung der Gattung *Leucas* in Afrika und Arabien . . . 32

V. Geographie der Gattung *Leucas* in Afrika und Arabien . . . 34

VI. Stellung der Gattung *Leucas* in der Subtribus Lamiinae . . . 51

VII. Bestimmungsschlüssel für die afrikanischen und arabischen *Leucas*-Arten . . . 53

VIII. Spezieller Teil . . . 61
- Sektionen und Arten der Gattung *Leucas* R. Brown . . . 61
- A. Sect. *Stachydiformis* (Patzak) Sebald **comb. nov.** . . . 61
  - 1. *Leucas stachydiformis* (Hochst. ex Benth. in DC.) Briq. . . . 61
- B. Sect. *Spiculifolia* Sebald **sect. nov.** . . . 65
  - 2. *Leucas spiculifolia* (Balf.) Gürke . . . 65
  - 3. *Leucas flagellifera* (Balf.) Gürke . . . 66
- C. Sect. *Physoleucas* Benth. **emend.** Sebald . . . 67
  - 4. *Leucas pechuelii* (Kuntze) Gürke . . . 68
  - 5. *Leucas minimifolia* Chiov. . . . 70
  - 6. *Leucas inflata* Benth. . . . 71
  - 7. *Leucas tomentosa* Gürke in Engler . . . 74
  - 8. *Leucas cuneifolia* Baker . . . 78
  - 9. *Leucas acanthocalycina* Sebald . . . 79
- D. Sect. *Neuflizeana* Sebald **sect. nov.** . . . 79
  - 10. *Leucas neuflizeana* Courbon . . . 81
    - a. var. *neuflizeana* . . . 81
    - b. var. *princei* Sebald **var. nov.** . . . 83
- E. Sect. *Lasiocorys* (Benth.) Gürke emend. Sebald . . . 84
  - 11. *Leucas capensis* (Benth.) Engler . . . 84
  - 12. *Leucas abyssinica* (Benth.) Briq. . . . 84
    - a. var. *abyssinica* . . . 84
    - b. var. *brachycalyx* (Chiov.) Lanza . . . 84
    - c. var. *argyrophylla* (Vatke) Sebald . . . 84
    - d. var. *sidamoensis* Sebald . . . 84
  - 13. *Leucas hirundinaris* Sebald . . . 84
  - 14. *Leucas mwingensis* Sebald . . . 84
    - a. var. *mwingensis* . . . 84
    - b. var. *greenwayi* Sebald . . . 84
  - 15. *Leucas aggerestris* (Wild) Sebald . . . 84
  - 16. *Leucas hephaestis* (Wild) Sebald . . . 84

17. *Leucas wilsonii* Sebald 84
18. *Leucas discolor* Sebald 84
a. var. *discolor* 84
b. var. *ellipticifolia* Sebald 84
19. *Leucas alba* (Forsk.) Sebald 84
F. Sect. *Ogadenia* Sebald **sect. nov.** 84
20. *Leucas jamesii* Baker 85
G. Sect. *Virgatae* Sebald **sect. nov.** 87
21. *Leucas virgata* Balf. 88
22. *Leucas kishenensis* (Smith) Sebald **stat. nov.** 89
H. Sect. *Squarrosicymae* Sebald **sect. nov.** 91
23. *Leucas nubica* Benth. in DC. 91
24. *Leucas aequistylosa* Sebald 93
I. Sect. *Loxostoma* Benth. 93
25. *Leucas glabrata* (Vahl) R. Br. 93
a. var. *glabrata* 95
b. var. *chiatelliniana* (Chiov.) Sebald **stat. nov.** 101
J. Provisorische *L. somalensis*-Gruppe 103
26. *Leucas somalensis* Vatke 103
Leucas spec. A 104
Leucas spec. B 104
K. Sect. *Hemistoma* Benth. 105
Leucas calostachys-Gruppe (Nr. 27—29) 106
27. *Leucas calostachys* Oliv. 107
a. var. *calostachys* 107
b. var. *fasciculata* (Baker) Sebald **stat. nov.** 109
c. var. *schweinfurthii* (Gürke) Sebald **stat. nov.** 110
d. var. *longibracteolata* Sebald **var. nov.** 111
28. *Leucas argentea* Gürke 111
a. var. *argentea* 111
b. var. *neumannii* (Gürke) Sebald **stat. nov.** 113
29. *Leucas grandis* Vatke 115
Leucas deflexa-Gruppe (Nr. 30—35) 117
30. *Leucas volkensii* Gürke in Engler 118
a. var. *volkensii* 118
b. var. *parviflora* Sebald **var. nov.** 119
31. *Leucas alluaudii* Sacleux 121
32. *Leucas densiflora* Vatke 122
33. *Leucas deflexa* Hook. f. 123
a. var. *deflexa* 123
b. var. *biglomerulata* (Lebrun & Toussaint) Sebald **stat. nov.** . . . 127
c. var. *kondowensis* (Baker) Sebald **stat. nov.** 128
34. *Leucas schliebenii* Sebald **spec. nov.** 129
35. *Leucas pearsonii* Sebald **spec. nov.** 131
Arten Nr. 36—38 133
36. *Leucas urticifolia* (Vahl) R. Br. 133
a. var. *urticifolia* 134
b. var. *annulata* Sebald **var. nov.** 135
c. var. *angustifolia* Sebald **var. nov.** 137
37. *Leucas ebracteata* Peyritsch in Wawra und Peyritsch 139
a. var. *ebracteata* 139
b. var. *kaokoveldensis* Sebald **var. nov.** 141
38. *Leucas sexdentata* Skan 141
Arten Nr. 39—41 143
39. *Leucas welwitschii* Gürke 143
40. *Leucas tsavoensis* Sebald 144
a. var. *tsavoensis* 144

b. var. *korogwensis* Sebald 144
c. var. *kilifiensis* Sebald 145
41. *Leucas masaiensis* Oliv. 145
a. var. *masaiensis* 146
b. var. *tricrenata* (Bullock) Sebald **stat. nov.** 146
c. var. *venulosa* (Baker) Sebald **stat. nov.** 147
Leucas spec. C. 147
Leucas oligocephala-Gruppe (Nr. 42—44) 149
42. *Leucas oligocephala* Hook. f. 149
a. var. *oligocephala* 151
b. var. *bowalensis* (Chevalier) Sebald **stat. nov.** 152
c. var. *usambarica* Sebald **var. nov.** 152
d. var. *ugandensis* Sebald **var. nov.** 153
43. *Leucas urundensis* Robyns & Lebrun 155
44. *Leucas menthifolia* Baker 157
a. var. *menthifolia* 157
b. var. *fulva* (Robyns & Lebrun) Sebald **stat. nov.** 159
c. var. *cephalantha* (Baker) Sebald **stat. nov.** 159
Leucas stormsii-Gruppe (Nr. 45) 160
45. *Leucas stormsii* Gürke 160
Leucas nyassae-Gruppe (Nr. 46—49) 161
46. *Leucas nyassae* Gürke 163
a. var. *nyassae* 164
b. var. *velutina* (Wright ex Baker) Sebald **stat. nov.** 165
c. var. *villosa* (Gürke) Sebald **stat. nov.** 165
47. *Leucas tettensis* Vatke 167
Leucas spec. D. 170
48. *Leucas usagarensis* Gürke 171
49. *Leucas bracteosa* Gürke 173
Leucas bakeri-Gruppe (Nr. 50—51) 174
50. *Leucas bakeri* Hiern 174
51. *Leucas subarcuata* Sebald **spec. nov.** 177
Leucas martinicensis-Gruppe (Nr. 52—53) 178
52. *Leucas martinicensis* (Jacq.) R. Br. 179
53. *Leucas songeana* Sebald **spec. nov.** 185
L. Sect. *Plagiostoma* Benth. 186
Leucas milanjiana-Gruppe (Nr. 54) 186
54. *Leucas milanjiana* Gürke 186
Leucas lavandulifolia-Gruppe (Nr. 55—56) 188
55. *Leucas lavandulifolia* Smith in Rees 188
56. *Leucas aspera* (Willd.) Link 190

IX. Taxa excludenda 191

X. Literatur 191

XI. Verzeichnis der wissenschaftlichen Pflanzennamen 192

XII. Anhang 198
A. Nachträge während der Drucklegung 198
B. Nachträge zu SEBALD (1978) 199

I. Einleitung

Diese Arbeit befaßt sich mit der Revision der auf dem afrikanischen Kontinent und auf der arabischen Halbinsel vorkommenden Sippen der Gattung *Leucas* R. Brown. Von den Inseln rund um Afrika wurde nur Sokotra berücksichtigt, da auf dieser Insel einige endemische und taxonomisch eigenständige Sippen vorkommen. Von den übrigen Inseln um Afrika sind keine endemischen *Leucas*-Sippen bekannt. *Lasiocorys* Bentham und *Physoleucas* Jaubert & Spach wurden als emendierte Sektionen in *Leucas* einbezogen. Die Sippen der Sektion *Lasiocorys* sind in einer separaten Arbeit behandelt (Sebald 1978). Sie sind aber in der Übersicht über die Gattung und im Bestimmungsschlüssel in dieser Arbeit ebenfalls enthalten.

Die Revision fußt fast ausschließlich auf morphologischen Studien an Herbarbelegen. Es war mir jedoch möglich, wenigstens einen Teil der Sippen auf Reisen in Äthiopien (1966, 1968) und in Zaire (1972) in der Natur kennenzulernen und selbst eine Anzahl von Belegen zu sammeln. Wer sich schon mit Bestimmungen von afrikanischen *Leucas*-Arten befaßt hat, wird die Notwendigkeit einer Revision kaum bezweifeln können. Der Versuch bei dieser Gelegenheit, auch eine neue Gliederung der Gattung auf dem afrikanischen Kontinent zu erarbeiten, mag gewagt erscheinen. Es hat sich jedoch gezeigt, daß die asiatischen Arten der Gattung weitgehend zu eigenständigen Verwandtschaftskreisen gehören. Nur ausnahmsweise konnten engere, verwandtschaftliche Beziehungen zwischen asiatischen und afrikanischen Arten gefunden werden. Trotz der Aufstellung von 11 neuen Arten (s. auch Sebald 1977 a, b, 1978) ergab sich insgesamt eine Reduktion der Artenzahl auf 56. Dazu kommen noch einige Belege, die zwar von den anderen bekannten Sippen abweichen, deren Stellung als eigene Sippe aber noch unklar ist. Solche Belege wurden als *Leucas* spec. A usw. aufgeführt. Insgesamt standen mir rund 5300 Herbarbelege für diese Revision zur Verfügung. Diese Zahl mag hoch erscheinen, doch muß man bedenken, daß sich ein großer Teil dieser Belege auf wenige, weiter verbreitete Sippen verteilt. Von vielen Sippen gibt es immer noch viel zu wenig Belege in den Sammlungen. Ihre morphologische Variationsbreite und ihre Verbreitung bleibt daher vorläufig immer noch zu wenig bekannt. Die Sippenbeschreibungen und die Verbreitungsangaben sind daher sicher noch ergänzbar. Es bleibt auch in Zukunft auf dem Gebiet des Sammelns von Belegen und Daten viel zu tun. Noch ungelöste Probleme bleiben auch bei der infraspezifischen Gliederung mancher Arten. Sie sind nur zu lösen durch eingehende Feldstudien und biosystematische Untersuchungen, die mir nicht möglich waren.

Dank

Diese Arbeit wäre nicht möglich gewesen ohne die Unterstützung, die ich von Kollegen, Instituten und Behörden erfahren habe. Mein verbindlichster Dank gilt den Leitern und Mitarbeitern der Herbarien, die mir Belege ausgeliehen haben oder bei denen ich Einsicht in die Sammlungen nehmen konnte. Es waren dies die Herbarien (Abkürzung nach dem Index herbariorum) ALF, B, BAS, BG, BM, BR, BREM, C, COI, EA, FI, FR, G, GB, GE, HBG, H, JE, K, L, LD, LISC, LYON, M, MPU, O, P, PR, PRE, S, SRGH, TL, TO, UPS, W, WAG, WU, Z. Herr Willemse, Dokkum, Niederlande, lieh mir dankenswerterweise die *Leucas*-Belege seines privaten Herbariums aus. Miss D. Hillcoat, British Museum, London, machte mir eine Reihe von wichtigen, noch nicht inserierten Belegen aus dem arabischen Raum zugänglich. Dr. R. M. Harley half mir in mannigfacher Weise bei meinen Aufenthalten in Kew. Von Monsier P. Bamps, Brüssel, erhielt ich die Kartenunterlagen für die Verbreitungskarten. Von den Mitarbeitern des Staatlichen Museums für Naturkunde Stuttgart danke ich besonders Herrn Lumpe für die Anfertigung der Fotografien, Herrn Radek und Frau Süsse für vielfältige technische Hilfe beim Versand und beim Auswerten der Herbarbelege und beim Schreiben des Manuskriptes. Von der Deutschen Forschungsgemeinschaft erhielt ich eine Reisebeihilfe zum Besuch der Herbarien in Kew und im Britischen Museum, London. Die

Volkswagen-Stiftung ermöglichte mir einen fast zweimonatigen Aufenthalt in Zaire. Die Gesellschaft der Freunde und Förderer des Staatlichen Museums für Naturkunde Stuttgart unterstützte mich finanziell bei den Reisen nach Äthiopien. Diesen Einrichtungen sage ich meinen verbindlichsten Dank für ihre großzügige Hilfe.

II. Geschichte der Gattung *Leucas* in Afrika und Arabien

Leucas R. Brown, Prodr. Fl. Nov. Holl.: 504 (1810); AITON fil., Hort. Kew., 2. ed. 3: 409 (1811); SMITH in REES, Cyclop. 20 (1812); LINK, Enum. pl. hort. berol. 2:113 (1822); SPRENGEL, Syst. veg. 2:742 (1825); REICHENBACH, Consp. reg. veg. 1:116 (1828); BENTH. in WALL., Pl. as. rar. 1:60 (1830); BENTH., Lab. gen. et sp.: 602 (1834), 744 (1835); BENTH. in DC., Prodr. 12:523 (1848); SONDER, Linnaea 23:85 (1850); RICHARD, Tent. fl. abyss. 2: 199 (1851); WALPERS, Ann. bot. syst. 3:269 (1852/53); PEYRITSCH, Sitz.-ber. math.-naturw. Cl. Kaiserl. Akad. Wiss. Wien 38:577 (1860); COURBON, Ann. sci. nat. 4. ser. bot. 18:145 (1862); HOOKER fil., J. Proc. Linn. Soc. Bot. 7:213 (1864); OLIVER, Trans. Linn. Soc. 29:139 (1875); VATKE, Österr. Bot. Z. 25:95 (1875); VATKE, Linnaea 40:180 (1876); BENTHAM & HOOKER, Gen. pl. 2:1213 (1878); BOISSIER, Fl. or. 4:778 (1879); VATKE, Linnaea 43:96 (1880); BALFOUR, Proc. Roy. Soc. Edinburgh 12:91 (1884); HOOKER, Fl. Br. India 4:680 (1885); OLIVER, J. Linn. Soc. (Bot.) 21:403 (1885); ASCHERSON & SCHWEINF., Ill. Fl. Egypte: 122 (1889); ENGLER, Hochgeb.-fl. trop. Afr.: 370 (1892); GÜRKE in ENGLER, Pflanzenw. Ostafr. C: 342 (1895); GÜRKE, Bot. Jahrb. Syst. 22:129 (1895); BAKER, Kew Bull. 1895: 225 (1895); BRIQUET in ENGLER-PRANTL, Nat. Pfl.-fam. 4/3a: 250 (1896); BRIQUET, Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. 36:59 (1897); BAKER, Kew. Bull. 1898: 162 (1898) pro parte, quoad *L. megasphaera*; BAKER, Fl. trop. Afr. 5:472 +526 (1900); HIERN, Cat. Afr. pl. coll. Welwitsch 4:876 (1900) excl. *L. eenii*; MOORE, J. Bot. 38:464 (1900); BRIQUET, Bull. Herb. Boiss. 2. ser., 8:1088 (1903) pro parte, quoad *L. dinteri*, *L. newtonii*; PRAIN, J., Proc. As. Soc. Bengal. 74/3:717 (1908); CHEVALIER, J. bot., ser. 2,2:127 (1909); SACLEUX, Bull. Mus. Nat. Paris 16:402 (1910); SKAN, Fl. cap. 5/1:369 (1910) excl. *L. fleckii*; PERKINS in MILDBR., Wiss. Ergeb. Deutsch. Zentral-Afr.-Exp. 1907—1908 2:554 (1913); DE WILDEMAN, Contr. Fl. Katanga: 169 (1921); DE WILDEMAN, Ann. Soc. Sci. Brux. 41:57 (1922); BLATTER, Fl. arab. 8/4:381 (1923); ROBYNS & LEBRUN, Rev. Zool. Bot. Afric. 16:348 (1928); CHIOVENDA, Fl. Somala: 281 (1929); BULLOCK, Kew Bull. 1932:503 (1932); SCHWARTZ, Fl. trop. Arab.: 222 (1939); ROBYNS, Bull. Jard. Bot. Brux. 17:68 (1943); ROBYNS, Fl. Sperm. Parc Nat. Albert 2:155 (1947); LEBRUN & TOUSSAINT, Explor. Parc Nat. Kagera Miss. Lebrun 1:122 (1948); TÄCKHOLM et al., Students' Fl. Egypt: 149 (1956); ANDREWS, Flow. pl. Sudan 3:213 (1956); LAUNERT, Mitt. Bot. Saatssammlung München 2:360 (1957); CUFODONTIS, Enum. pl. aeth.: 808 (1962); MORTON, J. Linn. Soc. (Bot.) 58:273 (1962); MORTON, Fl. W. Trop. Afr. 2. ed. 2:469 (1963); COMPTON, Fl. Swaziland: 66 (1966); LAUNERT & SCHREIBER, Prodr. Fl. Südw.-.-afr. 123:16 (1969); ANGULO, Bull. Jard. Bot. Belg. 40:365 (1970); ROSS, Fl. Natal: 303 (1972); GILLI, Ann. Nat. Mus. Wien 77:38 (1973); AGNEW, Upl. Kenya Wild Flow.: 620 (1974); DYER, Gen. South. Afr. Flow. Pl. 1:527 (1975).

Lasiocorys Bentham, Lab. gen. et sp.: 600 (1834); MEYER, Comm. 2:241 (1838); BENTH. in DC., Prodr. 12:534 (1848); RICHARD, Tent. fl. abyss. 2:201 (1851); JAUB. & SPACH, Ill. pl. or. 4:126 (1853); VATKE, Österr. Bot. Z. 25:96 (1875); BENTH. & HOOKER, Gen. pl. 2:1213 (1878); FRANCHET, Sert. Somal.: 57 (1882); BALFOUR, Proc. Roy. Soc. Edinburgh 12:92 (1884); KUNTZE, Jahrb. Königl. Bot. Garten 4:271 (1886); ENGLER, Bot. Jahrb. Syst. 10:268 (1888); ENGLER, Hochgeb.-fl. trop. Afr.: 370 (1892); BAKER, Fl. trop. Afr. 5:469 (1900) excl. *L. eenii, L. poggeana;* SKAN, Fl. cap. 5/1: 372 (1910); BLATTER, Fl. arab. 8/4:382 (1923); CUFODONTIS, Enum. pl. aeth.: 813 (1962); WILD, Kirkia 5:50 (1965); COMPTON, Fl. Swaziland: 66 (1966); ROSS, Fl. Natal: 303 (1972); DYER, Gen. South. Afr. Flow. Pl. 1:527 (1975).

Elbunis Rafin., Fl. tell. 3:88 (1837).

Eneodon Rafin., Fl. tell. 3:88 (1837).

Hetrepta Rafin., Fl. tell. 3:88 (1837).

Heptrilis Rafin., Fl. tell. 3:89 (1837).

Physoleucas Jaub. & Spach, Ill. pl. or. 5:48 (1855); WALPERS, Ann. bot. syst. 5:667 (1859); SCHWARTZ, Fl. trop. Arab.: 224 (1939); BRIQUET in ENGLER-PRANTL, Nat. Pfl.-fam. 4/3a: 252 (1896).

Phlomis Linné, Sp. pl. 2:584 (1753) pro parte, quoad *Ph. zeylanica, Ph. indica;* LINNÉ, Syst. nat. 2:1101 (1759) pro parte, quoad *Ph. zeylancia, Ph. indica;* MURRAY, Syst. veg.: 450 (1774) pro parte, quoad *Ph. zeylancia, Ph. indica;* FORSKAL, Fl. aeg.-arab.: 107 (1775) pro parte, quoad *Ph. alba;* JACQUIN, Ic. rar. 1:11, n. 110 (1781/87); JACQUIN, Coll. bot. chem. hist. nat. 1:154 (1787); SWARTZ, Nov. gen. et sp. pl.: 88 (1788); VAHL, Symb. bot. 1:42 (1790) pro parte, quoad *Ph. glabrata, Ph. alba;* VAHL, Symb. bot. 3:76 (1794); SWARTZ, Fl. ind. occ. 2:1009 (1800); THUNBERG, Prodr. pl. cap.: 95 (1800) pro parte, quoad *Ph. capensis;* WILLD., Sp. pl. 3:117 (1800) pro parte, quoad *Ph. zeylanica, Ph. martinicensis, Ph. urticifolia, Ph. decemdentata, Ph. biflora, Ph. chinensis, Ph. indica, Ph. glabrata, Ph. alba;* PERSOON, Syn. pl. 2:126 (1807) pro parte, quoad *Ph. zeylanica, Ph. caribaea, Ph. urticifolia, Ph. decemdentata, Ph. biflora, Ph. chinensis, Ph. indica, Ph. glabrata, Ph. alba;* WILLD. Enum. pl. horti berol.: 620 (1809) pro parte, quoad *Ph. martinicensis, Ph. aspera;* ROTH, Nov. pl. spec.: 259 (1821); THUNBERG, Fl. cap. (ed. Schultes): 446 (1823) pro parte, quoad *Ph. capensis;* SCHUMACHER, Beskr. Guin. pl.: 263 (1827).

Clinopodium auct. non L.: JACQUIN, Enum. syst. pl.: 25 (1760); JACQUIN, Sel. stirp. amer.: 173 (1763).

Leonurus auct. non L.: LINNÉ, Syst. nat. 2:1101 (1759) pro parte, quoad *L. indicus;* BURMAN fil., Fl. Ind.: 127 (1768) pro parte, quoad *L. indicus;* MOENCH, Meth.: 401 (1794) pro parte, quoad *L. parviflorus.*

Ballota auct. non L.: BENTHAM, Lab. gen. et sp.: 599 (1834) & BENTHAM in DC., Prodr. 12:521 (1848) pro parte, quoad *B. forskahlei, B. royleoides;* SCHWARTZ, Fl. trop. Arab.: 225 (1939) pro parte, quoad *B. forskahlei;* PATZAK, Ann. Nat. Mus. Wien 63:33 (1959) pro parte, quoad *B. stachydiformis, B. royleoides.*

Schon vor dem 1. Mai 1753, dem zeitlichen Ausgangspunkt der botanischen Nomenklatur, beschrieb J. BURMAN in seinem „Thesaurus zeylanicus" (1737) eine „*Leucas foliis rotundis, serratis, flore albo*" und bildete diese Pflanze auch auf einer Tafel ab (tab. 63, fig. 1). Später ordnen andere Autoren wie LINNÉ (1753) und N. L. BURMAN (1768) diesen Namen fälschlich als Synonym der *Nepeta indica* L. zu. Als erster nach 1753 beschrieb VAHL (1794) die vorlinneische *Leucas* als *Phlomis biflora.* Sie ist eine der 8 *Phlomis*-Arten, die BROWN (1810) von der Gattung *Phlomis* abtrennte und zu der neuen Gattung *Leucas* stellte. Außerdem beschrieb BROWN noch als neunte, neue Art *L. flaccida.*

Alle 9 von BROWN (1810) zu *Leucas* gestellten Arten gehören auch nach der heutigen Auffassung der Gattung noch zu *Leucas.* Nur 3 von ihnen kommen in Afrika und Arabien vor, nämlich *L. martinicensis, L. urticifolia* und *L. glabrata.* Die 9 BROWN'schen *Leucas*-Arten verteilen sich auf 4 der später von BENTHAM aufgestellten Sektionen. 4 der 9 Arten gehören zur Sektion *Ortholeucas* Bentham. Unter diesen 4 Arten ist auch *L. biflora* (Vahl) R. Brown. Sie könnte zur Typusart der Gattung vorgeschlagen werden.

Einen ersten Gliederungsversuch unternimmt SPRENGEL (1825, S. 742). Er teilt die ihm bekannten *Leucas*-Arten in „Fruticosae" (2 Arten) und „Herbaceae" (15 Arten) ein. Von seinen „Herbaceae" kommen 5, davon 2 wohl nur eingeschleppt aus Asien, in Afrika und Arabien vor. BENTHAM in WALLICH, Pl. as. rar. 1:60—62 (1830), ordnet die dort aufgeführten 34 *Leucas*-Arten in 4 Gruppen ein, die er zwar noch nicht ausdrücklich als Sektionen bezeichnet, aber doch schon mit den Namen belegt, unter denen er sie dann 1834 als Sektionen einführt. Es sind dies die Sektionen *Hemistoma, Ortholeucas, Astrodon* und *Plagiostoma.* Neu hinzukommen durch BENTHAM (1834, S. 608) die Sektionen *Loxostoma* und (1835, S. 744) *Physoleucas.* Auf diese 6 Sektionen verteilen sich die zu dieser Zeit bekannten 43 *Leucas*-Arten. Dazu kommen noch die 2 Arten der Gattung *Lasiocorys*, die von BENTHAM 1834 aufgestellt wurde. 1848 behält BENTHAM in seiner Bearbeitung der Gattung im

Prodromus diese Einteilung bei. Die Artenzahl ist inklusive von 3 *Lasiocorys*-Arten auf 51 angewachsen. Von diesen kommen 10 Arten in Afrika und Arabien vor. Dazu kommt noch eine unter *Ballota* beschriebene Art. Seit 1848 gibt es keine Bearbeitung für das gesamte Verbreitungsgebiet der Gattung *Leucas* mehr, sondern nur regionale Bearbeitungen.

Übersichten über die Gattung behalten im wesentlichen die Gliederung von BENTHAM bei, so BENTHAM & HOOKER (1878, S. 1213). BRIQUET in ENGLER-Prantl, Nat. Pfl.-fam. 4/3a: 250 (1896), stellt *Lasiocorys* als Sektion zu *Leucas*, nimmt dafür die Sektion *Physoleucas* als eigene Gattung heraus.

GÜRKE (1895) veröffentlicht eine Übersicht über die bis zu diesem Zeitpunkt bekannten afrikanischen *Leucas*-Arten. Er schließt *Physoleucas* und *Lasiocorys* als Sektionen in die Gattung *Leucas* ein, die damit bei ihm 7 Sektionen mit zusammen 47 afrikanischen Arten umfaßt. Im Prinzip behält er die Einteilung von BENTHAM bei. In der Bearbeitung der afrikanischen *Leucas*-Arten durch BAKER in der Flora of Tropical Africa (1900) werden 66 *Leucas*-Arten und 6 *Lasiocorys*-Arten aufgeführt, zusammen also 72 Arten. Von diesen Arten sind 5 aber keine *Leucas*-Arten, so daß 67 Arten verbleiben. BAKER (1900) gliedert *Leucas* nur noch in 3 Sektionen. Die Sektionen *Physoleucas* und *Ortholeucas* sind in *Astrodon* einbezogen, nur weil ihre Arten das gemeinsame Merkmal gerade abgeschnittener, meist 10zähniger Kelche aufweisen. Die Sektion *Hemistoma* wird von ihm in die Sektion *Loxostoma* einbezogen, weil beide Sektionen vorn vorgeschobene Kelchmündungen besitzen. Entsprechend dieser schematischen Einteilung gehören die Arten mit auf der hinteren Seite vorgeschobenen Kelchmündungen zu der Sektion *Plagiostoma*. Die 5zähnigen Arten sind in der Gattung *Lasiocorys* aufgeführt. Die Verringerung der Zahl der Sektionen dürfte allerdings nicht der richtige Weg gewesen sein, eine bessere Übersicht über die Gattung zu bekommen.

Schon GÜRKE (1895) und noch früher ENGLER (1889) machen darauf aufmerksam, daß die Merkmale: Zahl der Kelchzähne und Schiefe der Kelchmündung nur mit Vorbehalt taxonomisch zur Einordnung der Arten in die Sektionen bzw. zur Abtrennung einzelner Sektion als eigene Gattungen brauchbar sind. Sowohl die Zahl der Kelchzähne wie auch die Schiefe des Kelchsaumes kann bei offensichtlich nah verwandten Arten oder in manchen Fällen innerhalb der gleichen Art variieren. GÜRKE (1895) läßt zwar die Sektionen BENTHAM's bestehen, betont aber, daß ihre Grenzen nicht sehr streng sind. Neu entdeckte afrikanische Arten ordnet er den 7 auf BENTHAM beruhenden und überwiegend auf asiatischen Arten begründeten Sektionen zu. Dadurch kamen in mehreren Fällen Zusammenfassungen von Arten zustande, die nicht näher miteinander verwandt sind. Umgekehrt wurden Arten, die nah verwandt sind, in verschiedenen Sektionen untergebracht. Im Rahmen dieser Revision wurde versucht, eine natürliche Gliederung der afrikanischen *Leucas*-Arten zu finden.

Bis heute sind für den Bereich dieser Revision rund 120 Namen für *Leucas*-Arten gültig veröffentlicht worden. Dazu kommen noch rund 30 nomina nuda und nomina herbariorum. Trotzdem es im Verlaufe dieser Revision notwendig wurde, eine Reihe von Arten neu zu beschreiben, ergab sich insgesamt eine Reduzierung der Artenzahl auf 56. Eine Anzahl von Arten konnte noch als Varietät beibehalten werden. Seit GÜRKE (1895) und BAKER (1900) wurden die afrikanischen *Leucas*-Arten nicht mehr zusammenfassend behandelt. Nur im Rahmen von Landes- und Regionalfloren fanden gewisse Teilbearbeitungen statt.

Im folgenden soll nun die Geschichte der 7 bei GÜRKE (1895) aufgeführten und auf BENTHAM zurückgehenden Sektionen etwas eingehender betrachtet werden:

Sect. I. *Hemistoma* Bentham, Lab. gen. et sp.: 605 (1834); BENTH. in DC., Prodr. 12:523 (1848); GÜRKE, Bot. Jahrb. Syst. 22:132 (1895).

Als einzige Art wird von BENTHAM in WALLICH, Pl. as. rar. 1:60 (1830) unter § 1 *Hemistoma* Ehrenberg *Leucas urticifolia* (Vahl) R. Br. ausführlich beschrieben. Erwähnt werden noch *L. indica* (L.) R. Br. und *L. glabrata* (Vahl) R. Br. Letztere Art trennt BENTHAM 1834 als eigene Sektion *Loxostoma* ab. Die Kennzeichen der Sektion sind dichte, reichblütige Scheinquirle, auffällige Brakteolen, röhrige, vorn vorgeschobene Kelche. Typusart ist *L. urticifolia* (Vahl) R. Br. Die Hauptentfaltung der Sektion liegt eindeutig in Afrika, wo die Hälfte der (afrikanischen) *Leucas*-Arten zu dieser Sektion gehört. Nur *L. urticifolia* selbst greift über Arabien auch noch in das südwestliche Asien über. Zu dieser Sektion gehören auch Arten, die früher wegen ihrer fast geraden Kelchmündung bei GÜRKE (1895) zur Sektion *Ortholeucas* gestellt wurden. Von den bei GÜRKE (1895) aufgeführten 19 Arten verbleiben alle in der Sektion *Hemistoma.*

Sect. II. *Loxostoma* Bentham, Lab. gen. et sp.: 606 (1834); BENTHAM in DC., Prodr. 12:524 (1848); GÜRKE, Bot. Jahrb. Syst. 22:134 (1895).

Als einzige Art wird von BENTHAM 1834 *L. glabrata* (Vahl) R. Br. aufgeführt, die daher als Typusart der Sektion zu gelten hat. Kennzeichen der Sektion sind nach BENTHAM zwar ebenfalls schiefe, vorn vorgeschobene Kelche, aber die Scheinquirle sind armblütig und die Brakteolen winzig. Bei GÜRKE (1895) sind unter dieser Sektion 9 Arten aufgeführt, von denen eine zu *Acrotome* gehört. Von den übrigen 8 sind 4 mit *L. glabrata* konspezifisch. *L. ruspoliana* ist ein nomen nudum. Die verbleibenden 2 Arten, *L. neuflizeana* Courb. und *L. somalensis* Vatke sind mit *L. glabrata* nicht näher verwandt. Die Übereinstimmung in den angegebenen Sektionsmerkmalen ist rein äußerlich. Sie mußten wieder aus der Sektion ausgeschlossen werden.

Sect. III. *Physoleucas* Bentham, Lab. gen. et sp.: 744 (1835); BENTH. in DC., Prodr. 12:524 (1848); GÜRKE, Bot. Jahrb. Syst. 22:134 (1895). — Genus *Physoleucas* (Benth.) Jaub. & Spach, Ill. Pl. or. 5:48 (1855); BRIQUET in ENGLER-PRANTL., Nat. Pfl.-fam. 4/3a: 252 (1896).

Die Sektion *Physoleucas* Bentham basiert auf der einzigen Art *L. inflata* Benth., die daher als Typus der Sektion zu betrachten ist. Auch bei GÜRKE (1895) besteht die Sektion nur aus dieser Art. JAUBERT & SPACH (1855) beschreiben von der Arabischen Halbinsel 3 weitere Arten, von denen aber mindestens 2 mit *L. inflata* konspezifisch sind, wahrscheinlich auch die dritte. Kennzeichnend für die Sektion soll der aufgeblasene, 10zähnige und nicht schiefe Kelch sein. Im Verlauf dieser Revision hat es sich gezeigt, daß nicht alle Sippen, die zur natürlichen Verwandtschaft von *L. inflata* gehören, solche Kelche besitzen. Es gibt aber andere gemeinsame Merkmale, besonders bei der Infloreszenzstruktur und bei der Nüßchenform, die es erlauben, einige Arten zu einer erweiterten Sektion zusammenzufassen, die früher meist der Sektion *Ortholeucas* zugerechnet wurden (s. spezieller Teil).

Sect. IV. *Ortholeucas* Bentham, Lab. gen. et sp.: 606 (1834); BENTHAM in DC., Prodr. 12:524 (1848); non GÜRKE, Bot. Jahrb. Syst. 22: 134 (1895).

Schon bei BENTHAM in WALLICH, Pl. as. rar 1:61 (1830), werden unter § 4 *Ortholeucas* 16 Arten aufgeführt, ohne daß eine Typusart festgelegt ist. 1834 besteht die Sektion aus 19 durchweg asiatischen Arten. Keine dieser Arten kommt im Bereich dieser Revision vor. Es soll hier daher auch keine Typusart ausgewählt werden. Wie oben schon erwähnt, legen manche Gründe nahe, die Typusart der Gattung *Leucas* aus dieser Sektion zu wählen. Die Kennzeichen der Sektion sind etwas lockere, öfters auch armblütige Scheinquirle, meist kurze Brakteolen, Kelche mit gerader oder wenig schiefer, innen nicht bärtiger Mündung und mit meist

10 Kelchzähnen. Die bei GÜRKE (1895) für diese Sektion erwähnten 8 afrikanischen Arten sind durchweg nicht näher verwandt mit den asiatischen Arten der Sektion, sondern verteilen sich auf die Sektionen *Hemistoma, Physoleucas* und *Lasiocorys* oder stellen eigenständige Verwandtschaftsgruppen dar. Die Sektion *Ortholeucas* im BENTHAM'schen Sinne scheint in Afrika nicht vorzukommen.

Sect. V. *Astrodon* Bentham, Lab. gen. et sp.: 611 (1834); BENTH. in DC., Prodr. 12:528 (1848); GÜRKE, Bot. Jahrb. Syst. 22:135 (1895).

Bei BENTHAM in WALLICH, Pl. as. rar. 1:61 (1830) werden in § 3 *Astrodon* 6 Arten aufgeführt, zu denen BENTHAM 1834 noch 4 weitere hinzufügt. Alle 10 Arten sind asiatisch und bedürfen einer Revision. Es soll hier daher keine Typusart ausgewählt werden. Als einzige Art aus Afrika wird *L. nubica* Benth. in DC. 1848 dieser Sektion zugeordnet. Kennzeichnend ist der röhrenförmige, gerade abgeschnittene Kelch mit 10 oft auseinander spreizenden Zähnen und einer bärtig bis wimperig behaarten Mündung. Die Scheinquirle sind meist reichblütig und mit deutlichen Brakteolen ausgestattet. Die afrikanische *L. nubica* zeigt zwar der Kelchform nach Ähnlichkeit mit den asiatischen Arten, weicht aber in zahlreichen anderen Merkmalen von ihnen ab. Sie repräsentiert eine eigenständige natürliche Verwandtschaftsgruppe. Die Ähnlichkeit der Kelchform könnte auf Konvergenz beruhen.

Sect. VI. *Plagiostoma* Bentham, Lab. gen. et sp.: 614 (1834); BENTH. in DC., Prodr. 12:530 (1848); GÜRKE, Bot. Jahrb. Syst. 22:135 (1895).

Bei BENTHAM in WALLICH, Pl. as. rar. 1:60 (1830), werden unter § 2 *Plagiostoma* 12 Arten aufgeführt, von denen 1834 von BENTHAM noch 8 beibehalten und 2 neue hinzugefügt werden. 10 Arten stehen für die Auswahl einer Typusart zur Verfügung. Von diesen 10 Arten kommt nur *L. martinicensis* auch in Afrika weit verbreitet vor. 2 weitere Arten, nämlich *L. aspera* und *L. lavandulifolia* (= *L. linifolia*) kommen, wohl eingeschleppt aus Asien, lokal in Afrika vor. In dieser Sektion wurden von BENTHAM die Arten zusammengefaßt, bei denen der Kelch hinten schief vorgeschoben ist. Bei GÜRKE (1895) sind unter dieser Sektion nur 2 Arten für Afrika aufgeführt, nämlich *L. martinicensis* und *L. milanjiana*. *L. martinicensis* ist die am weitesten verbreitete *Leucas*-Art überhaupt. Sie kommt außer in Asien und Afrika auch in Mittel- und Südamerika vor. Sie weicht gegenüber den übrigen Arten der Sektion *Plagiostoma* in vielen Merkmalen ab. Wie einige mutmaßliche Bastardierungen mit Arten aus der Sektion *Hemistoma* andeuten, scheint sie dieser Sektion näher zu stehen als der Sektion *Plagiostoma*. Nur bei *L. milanjiana* könnte eine Verwandtschaft mit den asiatischen Arten von der Sektion *Plagiostoma* vorliegen und zwar mit *L. hyssopifolia* Benth. in Wall. Letztere nimmt unter den sonst annuellen Arten der Sektion durch ihren perennen Wuchs und andere Merkmale eine gewisse Sonderstellung ein.

Sect. VII. *Lasiocorys* (Benth.) Gürke, Bot. Jahrb. Syst. 22:135 (1895).

Die Geschichte und die Arten dieser Sektion wurden schon in einer besonderen Arbeit (SEBALD 1978) behandelt. Es wurde eine verbesserte Fassung der Sektion vorgeschlagen. Von den bei GÜRKE (1895) aufgeführten Arten wurden *L. stachydiformis, L. spiculifolia* und *L. flagellifera* aus der Sektion ausgeschlossen. Als Typusart der Sektion wurde *L. abyssinica* (Benth.) Briq. vorgeschlagen. Mit ihr ist *L. capensis* (Benth.) Engler am nächsten verwandt, obwohl GÜRKE (1895) diese Art in der Sektion *Ortholeucas* unterbringt, weil bei ihr gelegentlich mehr als 5 Kelchzähne vorkommen können. Die Zahl der Kelchzähne ist aber kein zuverlässiges Kriterium für die Unterbringung in der Sektion *Lasiocorys*. Sie kann bei dieser Sektion selbst innerhalb der Art zwischen 5 und 10 schwanken. Es gibt aber durchaus Merkmale, die die Beibehaltung der Sektion in verbesserter Fassung als natürliche Verwandtschaftsgruppe ermöglichen.

III. Die Merkmale und ihre taxonomische Brauchbarkeit

A. Habitus, Lebensform, Sproß

Die Gattung *Leucas* umfaßt in Afrika kleine oder mittelgroße, bis zu 4 m hohe Sträucher, Halbsträucher, perenne und annuelle krautige Pflanzen, die in Kümmerformen nur 5—10 cm hoch sein können. Einige der taxonomischen Gruppen sind in der Lebensform einheitlich. Die Sektionen *Lasiocorys* und *Physoleucas* z. B. bestehen durchweg aus halbstrauchigen bis strauchigen Sippen. In der Sektion *Hemistoma* dagegen läßt sich mehrfach eine parallele Entwicklung von perennen und annuellen Sippen erkennen. Es gibt Artenpaare, die in der Infloreszenz und in der Kelchform ähnlich sind. Die eine Art ist perenn, meist mit mehreren Stengeln aus oft verholzter Basis. Die andere Art ist einstengelig und annuell. Solche Beispiele sind *L. menthifolia* und *L. stormsii* und *L. nyassae* und *L. tettensis.* Die Trennung in perenne und annuelle Arten ist besonders klar in Gebieten mit deutlichen Trockenzeiten. Hier gibt es zwei Möglichkeiten, die ungünstige Jahreszeit zu überstehen, entweder als Samen bei den annuellen Pflanzen oder als verholzter Wurzelstock bei den perennen Pflanzen. In diesem Zusammenhang ist auch interessant, daß einige der annuellen Arten auffallend kleine Blüten besitzen. Parallel dazu kommen Verkleinerungen der Antheren, des Annulus im Tubus und des vorderen Diskuslappens vor. Der Samenansatz scheint aber oft reichlicher als bei den großblütigen Sippen zu sein. Vielleicht spielt bei diesen kleinblütigen Sippen die Autogamie eine wesentliche Rolle. Ein guter Samenansatz ist gerade bei den annuellen Sippen besonders wichtig zur Arterhaltung.

Bei den Arten aus Gebieten mit kurzer oder fehlender Trockenzeit ist die Grenze zwischen annuellen und perennen Arten oft viel weniger scharf ausgeprägt und an Herbarmaterial kaum zu erkennen. Bei langer Vegetationszeit können annuelle Arten bis über 2 m hoch werden. Im Herbar liegen dann meist nur Fragmente vor. Die *Leucas deflexa*-Gruppe aus der Sektion *Hemistoma* ist für dieses Problem ein gutes Beispiel. Diese Gruppe besiedelt hauptsächlich die Bergwaldgebiete des tropischen Afrika, geht aber nach unten auch in Regenwaldgebiete über. Sie bevorzugt also mehr humidere Gebiete und erträgt auch relativ viel Beschattung. Die Angaben auf den Herbaretiketten schwanken für die gleiche Sippe zwischen annuell und strauchig. Diese Pflanzen können an der Basis schon verholzen, bevor sie nach vielen Monaten zum Blühen kommen. Man weiß auch nicht sicher, ob sie nach der Blüte wie annuelle Arten absterben oder ob sich aus einer basalen Knospe ein neuer Blütensproß bildet. Bei manchen ± verholzten Sippen wie den Bergwald-Sippen *L. volkensii* und *L. alluaudii* können offenbar am gleichen Sproß mehrere Blühperioden vorkommen. Hier sind die Infloreszenzen oft deutlich subterminal. Wie oft sich Blühphasen bei diesen Arten wiederholen können, ist unbekannt. Jedenfalls scheint es sich aber um keine sehr langlebige Pflanzen zu handeln. Auch scheint die Lebensform der ± verholzten Arten dieser Gruppe eher kleinen Bäumen als typischen, von der Basis an reich verzweigten Sträuchern zu entsprechen. Es ist meist ein deutlicher Hauptsproß vorhanden. Sie nähern sich den Lebensformen, die Du Rietz (1931) als „Dwarf trees" oder „Pygmy trees" bezeichnet hat. Nach Richards (1952, S. 76) besitzt die Mehrheit der Arten in der Strauchschicht tropischer Regenwälder diese Lebensform. Von den mehrjährigen, ± verholzten „Zwergbäumen" mit einem Hauptsproß kann man sich leicht alle Übergänge zu den annuellen, krautigen Pflanzen ableiten. Innerhalb der polymorphen *L. deflexa* finden sich vermutlich diese Übergangsformen verwirklicht.

Die jungen, noch krautigen Stengel und Zweige sind bei fast allen *Leucas*-Arten stumpf bis abgerundet vierkantig mit ± muldig bis rinnig eingesenkten Seiten. Bei wenigen Gruppen wie z. B. bei der Sektion *Physoleucas* kommen auch subterete, nur

undeutlich vierkantige Stengel vor. *L. glabrata* unterscheidet sich von allen anderen afrikanischen *Leucas*-Sippen durch ihren auffallend scharf vierkantigen Stengel mit ebenen Seiten. Mit der Verholzung und Rindenbildung werden die älteren Stengel allmählich rund. Bemerkenswert ist, daß bei einigen indischen Arten der Sektion *Ortholeucas* ähnlich scharf vierkantige Stengel vorkommen.

Der Habitus einer Pflanze ist außer von der Lebensform vor allem von der Intensität der Verzweigung, der Länge und dem Winkel der Zweige, den Proportionen von Internodien und Blättern bestimmt. Trotz der starken Modifizierung durch äußere Einflüsse sind habituelle Merkmale durchaus taxonomisch wertvoll, wenn auch schwierig in knapper Form zu beschreiben. Es wurde daher versucht, möglichst viele Arten abzubilden. Angaben über Internodienlänge und ihre Relationen zu der Blattlänge im speziellen Teil beziehen sich auf die wüchsigeren Langtriebe. Kurze Seitentriebe haben meist gestauchte Internodien.

B. Behaarung, Drüsen

Fast alle *Leucas*-Arten sind mehr oder weniger stark behaart am Sproß, auf den Blättern, im Infloreszenzbereich. Völlig kahle *Leucas*-Sippen gibt es nicht. Die Haare sind einfach, unverzweigt, aber mehrzellig. Verzweigte oder sternförmige Haare konnten bei *Leucas*-Arten in Afrika und Arabien nicht gefunden werden. Diese scheinen auch bei den asiatischen Arten zu fehlen. Das Fehlen verzweigter Haare kann daher als wichtiges Gattungsmerkmal angesehen werden, da bei einer ganzen Reihe anderer Gattungen der Lamiinae verzweigte Haare vorkommen.

Die Behaarung des Stengels besteht häufig, insbesondere in der Sektion *Hemistoma,* aus einer Mischung von kurzen, hakig rückwärts gekrümmten Haaren auf 2 oder 4 Seiten und längeren, mehr abstehenden Haaren, die mehr auf den Kanten wachsen. Doch kommen auch Sippen vor, bei denen alle Haare vorwärts gerichtet sind oder abstehen. Länge und Dichte der Behaarung schwanken oft in der gleichen Art beträchtlich, so daß sie nur in besonderen Fällen taxonomisch wertvoll sind. Neben der vorherrschenden weißen Haarfarbe gibt es auch einige Sippen, für die eine gelbliche oder bräunliche Behaarung ziemlich typisch ist (z. B. *L. menthifolia* var. *fulva*). Bei den Blättern sind unterseits die Adern oft dichter und mehr vorwärts anliegend, die Zwischenräume mehr abstehend und lockerer behaart. Die Oberseite der Blätter ist oft etwas lockerer und etwas steifer behaart als die Unterseite. Die Dichte der Behaarung der Brakteolen läuft meist annähernd parallel zu derjenigen der Blätter.

Die Kelche der *Leucas*-Arten sind zumindest außen auf den Rippen behaart. Für manche Arten ist eine bestimmte Art und Weise der Behaarung durchaus typisch, während sie bei anderen Arten in weitem Rahmen schwanken kann. Auf der Innenseite ist der Kelch mit Ausnahme der Basis oft fein und kurz, stets vorwärts gerichtet behaart. Einige Arten besitzen innen am Kelchschlund bzw. am Übergang zum oberen, queraderigen Teil einen Kranz aus weißen, langen und bartartig dichten Haaren. In der Sektion *Hemistoma* ist dies für die *Leucas nyassae*-Gruppe ziemlich charakteristisch. Eine ähnliche Behaarung kommt jedoch auch in anderen Sektionen vor *(L. nubica, L. aequistylosa, L. stachydiformis, L. acanthocalycina).*

Charakteristisch und ziemlich einheitlich ist die Behaarung der Corolla bei der Gattung *Leucas.* Die Oberlippe ist außen meist dicht mit vorwärts gerichteten bis abstehenden, kräftigen, weißen Haaren bedeckt. An der Basis der Oberlippe können die Haare auch rückwärts gerichtet sein, wie auch der obere Teil des Tubus und die Außenseite der Unterlippe mehr oder weniger stark von rückwärts gerichteten Haaren bedeckt sind. Einheitlich ist bei der Gattung *Leucas* auch die bartartige, weiße Behaarung entlang des inneren Randes der Oberlippe. Der Bart könnte

eventuell eine Funktion bei der Insektenbestäubung haben. Bei den besonders kleinblütigen Sippen ist dieser Bart sehr kurz und weniger dicht.

In der Behaarungsstärke der Corolla gibt es gewisse taxonomisch bemerkenswerte Nuancen. Bei der *Leucas oligocephala*-Gruppe ist nicht nur die Basis der Unterlippe außen dicht behaart, sondern auch noch der Mittellappen. Bei der Sektion *Physoleucas* ist die Behaarung im oberen Teil des Tubus und auf der Oberlippe oft schwächer als normal. Dagegen ist der Tubus bei den beiden Arten der Sektion *Virgatae* auf Sokotra besonders stark behaart.

Auf der Innenseite der Corollaunterlippe sind die oft wulstartigen Nahtstellen zwischen Mittel- und Seitenlappen bei einem Teil der Arten behaart, bei anderen Arten dagegen kahl. Allerdings gibt es auch eine Reihe von Arten, bei denen sowohl behaarte als auch kahle „Wülste" vorkommen. Auffallend stark und lang behaart sind die „Wülste" bei der Sektion *Physoleucas.* Bei einigen kleinblütigen Arten ist die Unterlippe innen nicht nur auf den „Wülsten" sondern auf größeren Teilen kurz behaart, so z. B. bei *L. bakeri, L. subarcuata, L. nubica, L. aequistylosa.* Da nicht alle diese Arten miteinander näher verwandt sind, könnte hier auch eine konvergente Anpassung an eine bestimmte Funktion vermutet werden, die mit der auffälligen Kleinblütigkeit dieser Arten zusammenhängt.

Die Filamente der hinteren Stamina sind in der Regel spinnwebig behaart. In das Geflecht dieser Haare ist der Stylus verankert. Auch die Filamente der vorderen Stamina sind behaart, allerdings oft mehr rückwärts gerichtet. Bei der *Leucas oligocephala*-Gruppe ist die Behaarung der vorderen Stamina besonders stark und fast als bartartig zu bezeichnen. An der Basis der Filamente finden sich zahlreiche Papillen, die sich bei den meisten Arten zu einem deutlichen Annulus im Tubus verdichten. Bei einigen kleinblütigen Arten bleibt die Annulusbildung allerdings sehr undeutlich oder unterbleibt ganz. Da das Fehlen des Annulus offenbar mit der Kleinblütigkeit zusammenhängt, tritt es in mehreren, nicht näher verwandten Sippen auf. Nur bei der *L. kishenensis,* die mittelgroße, 10—12 mm lange Blüten besitzt, fehlt der Annulus ebenfalls, während er bei allen übrigen *Leucas*-Arten in Afrika mit ähnlich großen oder noch größeren Blüten vorhanden ist. Der Annulus besteht aus stumpfen, einzelligen Papillenhaaren. Da er sich auf den mit dem Tubus verwachsenen, basalen Teilen der Stamina, jedoch nicht direkt auf der Innenseite des Tubus bildet, ist er hinten unterbrochen, wo das 5., bei den Labiaten fehlende Stamen verlaufen würde. Der Annulus findet sich in halber bis dreiviertel Höhe des Corollatubus. Seine Form, von der Seite betrachtet, kann gerade, schwach oder stark nach unten durchgebogen sein, vorn und hinten gleich hoch oder verschieden hoch sein. Diese Form liefert gewisse gruppenspezifische Unterschiede.

Die Konnektive und Antheren sind bei *Leucas* unbehaart, ebenso bei den meisten Arten auch das Ovar und die Nüßchen. Bei *L. milanjiana* sind allerdings die Nüßchen sehr kurz behaart. Gelegentlich treten kurze Haare auch bei einigen anderen Arten, besonders in der Sektion *Lasiocorys* und bei *L. nyassae* auf.

Die bekannten sitzenden, scheibenförmigen bis halbkugeligen Labiatendrüsen kommen bei den meisten *Leucas*-Arten ebenfalls vor, und zwar fast auf allen Organen, besonders dicht fast immer auf der Blattunterseite. Die Drüsen sind meist farblos, seltener weißlich, gelblich oder bräunlich. Bei manchen Arten fehlen die Drüsen konstant auf der Blattoberseite, bei manchen Arten sind sie dort konstant und in großer Zahl vorhanden. In solchen Fällen als spezifisches Merkmal brauchbar, versagt es bei anderen Arten, bei denen man Pflanzen mit und ohne Drüsen auf der Blattoberseite findet. Für die Sektion *Physoleucas* ist typisch, daß die Drüsen auf den Nüßchen nicht nur oben, sondern auch seitlich sitzen. Bei den übrigen *Leucas*-Arten ist nur die Gipfelfläche mit Drüsen besetzt oder es fehlen ihnen die Drüsen auf den Nüßchen völlig.

Bei *L. glabrata* und bei *L. stachydiformis* — beide Arten sind offensichtlich nicht näher verwandt — konnten keine Drüsen festgestellt werden. Bei *L. glabrata* finden sich aber auf den Blättern und auf den Nüßchen kurzstielige, kleinköpfige Drüsenhaare. Bei *L. stachydiformis* lassen sich ähnliche Drüsenhaare nur zerstreut auf Stengeln und auf den Blättern entlang der Adern feststellen. Bei einigen annuellen Arten der Sektion *Hemistoma (L. urticifolia, L. sexdentata, L. ebracteata, L. bakeri, L. pearsonii)* findet man auf den Nüßchen ebenfalls kurzstielige, kleinköpfige Drüsenhaare, zum Teil in Mischung mit den üblichen sitzenden, größeren Labiatendrüsen. Auffallend ist, daß von den 5 Arten der Sektion *Hemistoma,* die oben erwähnt sind, 3 in Angola vorkommen. Diese drei Arten sind nicht näher verwandt, sondern gehören innerhalb der Sektion verschiedenen Artengruppen an.

Bei *L. flagellifera* von der Insel Sokotra ist fast die ganze Pflanze von kurzen Drüsenhaaren besetzt.

C. Blätter (Abb. 1—3)

Die Blätter sind bei *Leucas* exstipulat, opposit, gestielt oder ungestielt, ungeteilt, ganzrandig oder gekerbt bis gesägt, klein bis mittelgroß, krautig bis lederig, selten auch etwas fleischig. Bei den strauchigen Arten überdauert wohl nur ein Teil der Blätter die trockene Jahreszeit. Bei *L. spiculifolia* konnten an einigen Zweigen neben gegenständigen auch wechselständige Blätter beobachtet werden. *L. spiculifolia* und *L. flagellifera* unterscheiden sich durch stachelig gezähnte Blätter (Abb. 1) von allen anderen Arten.

Die Form der Lamina schwankt zwischen linear und rundlich. Die breiteste Stelle kann unter, in oder über der Mitte liegen. Ihre Form ist trotz beträchtlicher Variation als artspezifisches und sogar gruppenspezifisches Merkmal brauchbar. Die Basis der Lamina ist meist kurz oder allmählich verschmälert, selten kommen abgestutzte oder eingezogene Blattbasen vor. Das ist besonders bei einigen Arten der Sektion *Physoleucas* im Infloreszenzbereich der Fall, bei denen eine kontinuierliche Änderung der Blattform nach oben stattfindet. Die Spitzen der Blätter sind bei *Leucas* meist stumpf bis rund, selten ausgesprochen spitz.

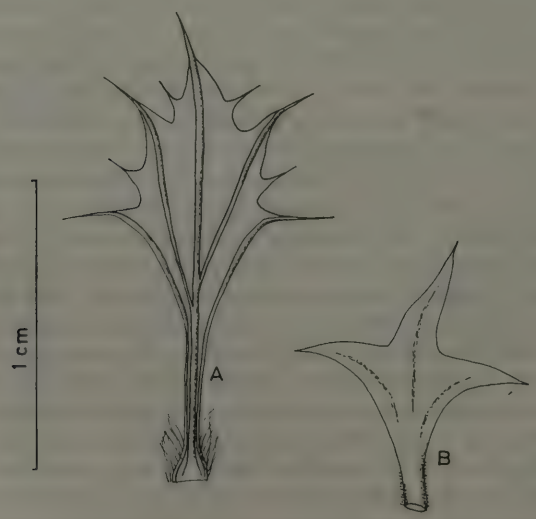


Abb. 1. Blattformen von *L. flagellifera* (A) und *L. spiculifolia* (B).

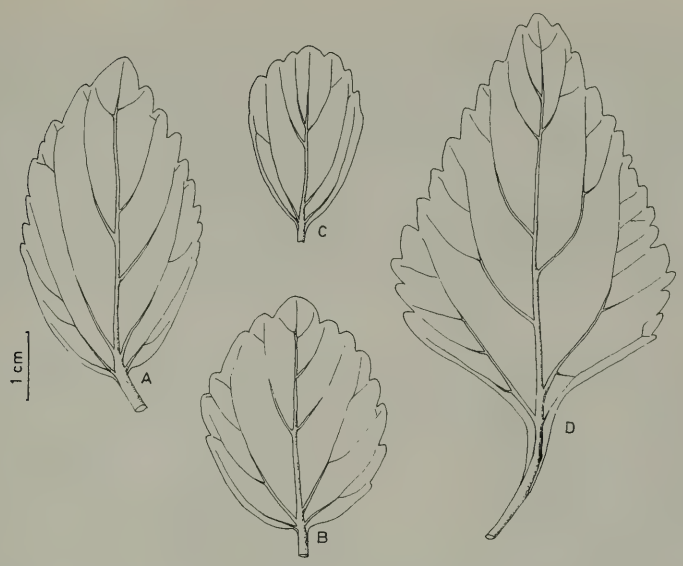


Abb. 2. Blattformen von *L. calostachys* var. *calostachys* (A), *L. argentea* var. *argentea* (B), *L. argentea* var. *neumannii* (C) und *L. grandis* (D).

Auch die Länge des Blattstieles liefert ein brauchbares Merkmal,wenn man beachtet, daß häufig nur die unteren Blätter deutlich gestielt sind, während die oberen fast sitzend sind. Ganze Gruppen sind durch sitzende oder kurz gestielte Blätter ausgezeichnet wie z. B. in der Sektion *Hemistoma* die *Leucas calostachys*-Gruppe (Abb. 2) oder die *Leucas nyassae*-Gruppe, während andere Gruppen wie die *Leucas deflexa*-Gruppe (Abb. 3) überwiegend länger gestielte Blätter besitzen. Gewöhnlich sind langstielige Blätter von eiförmiger bis lanzettlicher Form, haben also die breiteste Stelle unter der Mitte. Umgekehrt sind die Blätter mit der breitesten Stelle über der Mitte häufig ungestielt oder nur kurz gestielt, aber ihre Basis ist nicht selten lang keilförmig bis fast stielartig verschmälert.

Die Blattaderung bei *Leucas* (Abb. 2, 3) entspricht meist der bei vielen Labiaten üblichen palmati-pinnaten Anordnung. Die basalen Seitenadern sind besonders stark entwickelt und steigen in der Spreite bogig weit empor. Nach außen sind sie mehr oder weniger stark verzweigt. Mit oft deutlichem Abstand folgen zur Spitze hin auf jeder Blatthälfte noch 1 oder wenige Seitenadern. Bei *L. jamesii* sind für eine *Leucas*-Art auffallend viele (bis zu 10) Seitenadern vorhanden. Die basale Seitenader ist bei dieser Art nicht auffällig stärker entwickelt als die übrigen, so daß man bei dieser Art von pinnater Aderung sprechen kann. Bei den meisten *Leucas*-Arten sind die Seitenadern auf der Unterseite deutlich erhaben, aber relativ dünn. Auf der Oberseite sind sie oft etwas rinnig eingesenkt. Die Netzaderung zwischen den Seitenadern bleibt zumindest auf der Oberseite oft unauffällig. Auf der Unterseite ist sie zwar öfters deutlich sichtbar, aber kaum erhaben. Nur bei einigen Arten tritt die Aderung stark hervor, so z. B. bei *L. aggerestris.* Nur in vereinzelten Fällen liefert die Aderung art- oder gruppenspezifische Merkmale.

D. Infloreszenz (Abb. 4)

Bei den afrikanischen *Leucas*-Arten besteht die Infloreszenz aus 1 bis vielen, arm- oder reichblütigen Scheinquirlen in den Achseln von Tragblättern, die sich von gewöhnlichen Blättern nicht wesentlich unterscheiden. Brakteose oder gar hinfällige

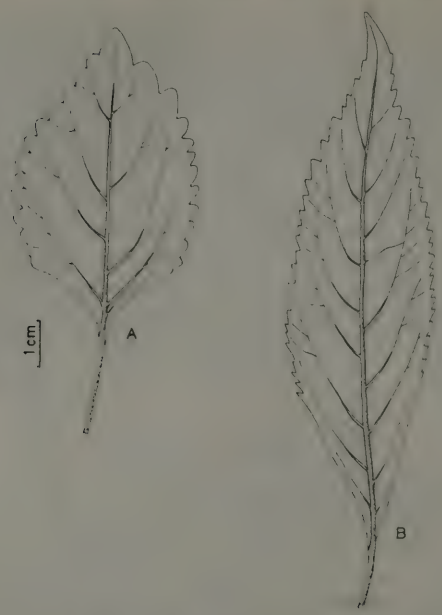


Abb. 3. Blattformen von *L. deflexa* var. *deflexa* (A) und *L. alluaudii* (B).

Tragblätter wurden nie gefunden. Charakteristisch für manche Arten der Sektion *Physoleucas* ist eine kontinuierliche Formänderung der Tragblätter. Die unteren sind noch obovat mit keilförmiger Basis, die oberen dagegen rundlich mit herzförmiger Basis. Bei *L. densiflora* sind die Tragblätter deutlich kleiner als die Laubblätter.

Die Infloreszenzen sind meist terminal oder subterminal, d. h. sie tragen über dem letzten Scheinquirl noch 1—3 Blattpaare ohne Blüten. Bei einigen Arten wie z. B. *L. volkensii* wachsen offenbar die Zweige nach der Blühphase noch weiter (s. Abschnitt A). Bei einer Reihe von Arten der Sektion *Hemistoma* und zwar bei perennen wie bei annuellen Sippen sind die Internodien unter der meist nur aus einem oder wenigen Scheinquirlen bestehenden Infloreszenz auffällig verlängert. Auch bei *L. milanjiana* kommen lange subflorale Internodien vor.

Bei einigen Sektionen *(Lasiocorys, Physoleucas, Loxostoma* und *Neuflizeana)* sind in der meist aus zahlreichen, aber armblütigen Scheinquirlen bestehenden Infloreszenz häufig phylloskope, akzessorische und blütentragende Beisprosse vorhanden. Solche Beisprosse fehlen in der Sektion *Hemistoma* mit Ausnahme von *L. sexdentata.* Das Vorkommen oder Fehlen solcher Beisprosse liefert ein gutes gruppenspezifisches Merkmal, das bisher bei *Leucas* offenbar nicht beachtet wurde.

Nur bei wenigen *Leucas*-Arten sind die Scheinquirle so dicht gedrängt, daß scheinährige Infloreszenzen entstehen, besonders wenn noch die Tragblätter nach oben rasch kleiner werden. Annäherungsweise sind solche Scheininfloreszenzen bei *L. calostachys* und *L. densiflora* ausgebildet. Doch häufig ist auch bei diesen Arten der untere Teil der Infloreszenz noch etwas aufgelockert und die Tragblätter sind stets noch frondos.

Die Partialinfloreszenzen (Cymen) sind ein- bis vielblütig. Die Blütenzahl scheint bei keiner Art auf eine bestimmte Anzahl fixiert zu sein, mit Ausnahme der Sektion *Spiculifolia,* wo bisher nur einblütige Cymen gefunden werden konnten. Wohl herrschen aber bei den Arten und Gruppen bestimmte Bereiche der Blütenanzahl vor. Die ungefähre Blütenzahl kann so art- und gruppenspezifisch sein. Doch

müssen z. B. in die normal durch reichblütige Scheinquirle ausgezeichnete Sektion *Hemistoma* auch einige Sippen aufgenommen werden, die relativ armblütig sind wie *L. welwitschii, L. schliebenii* oder *L. oligocephala* var. *ugandensis.* Die Cymen sind fast immer ungestielt. Die Äste der Cymen sind meist sehr kurz, können jedoch bei bestimmten Arten bis zu 8 mm lang werden. Sie können herabgebogen sein wie bei der *Leucas deflexa*-Gruppe (Abb. 4) und dichte, kugelige Scheinquirle bilden. Sie können auch sparrig waagrecht abstehen wie bei *L. glabrata* oder *L. nubica.* Bei letzterer Art können durch die Kombination relativ langer Cymenäste und bis zu 5 mm langer Pedicelli ziemlich aufgelockerte Cymen entstehen. Im allgemeinen sind die Pedicelli bei den *Leucas*-Arten jedoch viel kürzer und oft nur undeutlich entwickelt.

Die Brakteolen sind vorwiegend subulat, schmal linear bis lanzettlich und stets ± spitz. Sie können den Kelch an Länge erreichen und übertreffen oder sie können sehr kurz sein. Die Brakteolenlänge ist bis zu einem gewissen Grad als art- und gruppenspezifisches Merkmal brauchbar. Man muß aber beachten, daß reduzierte Brakteolen unabhängig voneinander in mehreren Verwandtschaftsgruppen vorkommen können. Kurze Brakteolen herrschen z. B. in den Sektionen *Lasiocorys, Physoleucas, Neuflizeana* und *Loxostoma* vor. Doch gibt es bei ihnen einzelne Arten oder auch nur einzelne Populationen innerhalb einer Art, bei denen die Brakteolen länger sind. Umgekehrt müssen zu der im allgemeinen mit langen Brakteolen ausgestatteten Sektion *Hemistoma* auch Arten gezählt werden, die kurze Brakteolen besitzen, wie z. B. *L. ebracteata* oder auch *L. calostachys.* Dies ist umso berechtigter, als bei beiden erwähnten Arten Varietäten mit langen Brakteolen vorkommen.

Nur bei *L. bracteosa* und *L. tsavoensis* kommen auffallend breite, rundliche bis eiförmige Brakteolen vor. Bei *L. sexdentata* sind die basalen Brakteolen oft fast frondos. Die Brakteolen können bei *Leucas* weich und krautig oder auch etwas starr sein. Sie können den Scheinquirlen dicht anliegen, sie locker körbchenartig umgeben oder auch mehr oder weniger von ihnen abstehen. Völlig verdornte Brakteolen kommen nicht vor.

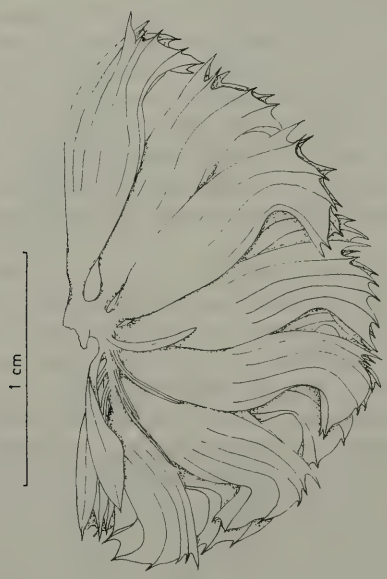


Abb. 4. Teil eines Scheinquirles von *L. deflexa* var. *deflexa.*

Cymenäste, Pedicelli und Brakteolen sind meist ähnlich behaart und drüsig wie die übrigen Teile der Pflanzen.

Bei der Fruchtreife kann man bei *Leucas* zwei verschiedene Formen des Verhaltens der Scheinquirle beobachten. Bei der artenreichen Sektion *Hemistoma* bleiben die reifen Kelche an den Scheinquirlen. Es bricht, wenn überhaupt, der ganze Scheinquirl ab. Bei der Sektion *Physoleucas* dagegen brechen die Fruchtkelche an den dünnen, kurzen Pedicelli ab. Die Scheinquirle zerfallen bei dieser Sektion. Es scheinen hier zwei verschiedene verbreitungsbiologische Anpassungen vorzuliegen. Bei der Sektion *Physoleucas* werden offenbar die einzelnen Kelche vielleicht mit Hilfe ihrer starken Behaarung vom Wind oder von Tieren im Fell transportiert. Phylogenetisch interessant ist, daß auch bei der Gattung *Otostegia* die einzelnen Kelche abbrechen. Es kommt noch hinzu, daß auch in der Corollaform die Sektion *Physoleucas* eine gewisse Ähnlichkeit zu *Otostegia* sect. *Otostegia* zeigt, und daß bei dieser Sektion wie bei *Otostegia* Sippen mit fast gleich langen Stylusästen auftreten. Trotz der sonstigen Unterschiede, z. B. in der Kelchform, könnte man hier also an eine gemeinsame Abkunft denken.

E. Calyx (Abb. 5—10)

Die Form des Kelches, insbesondere die des Kelchsaumes, und die Zahl der Kelchzähne spielen in den Gliederungen und Bestimmungsschlüsseln der Gattung *Leucas* eine wesentliche Rolle. Wie auch schon frühere Autoren feststellten (GÜRKE 1895), gibt es zwischen den gerade und den schief abgeschnittenen Kelchsäumen alle Übergänge und die Zahl der Kelchzähne ist selbst innerhalb der gleichen Art nicht immer konstant. Bei rein formaler Zuordnung von Sippen nur nach diesen Merkmalen, erhält man Gruppen von Arten, die nicht näher miteinander verwandt sind, während umgekehrt nah verwandte Arten auseinandergerissen werden. Trotz dieser Einschränkung bietet der Calyx eine Reihe taxonomisch brauchbarer Merkmale für Sippen und Sippengruppen.

Die Kelchgröße schwankt bei den afrikanischen *Leucas*-Arten zwischen 6 und 26 mm. Sie ist aber innerhalb der Art oft erstaunlich konstant. Manche Sektionen wie z. B. *Lasiocorys* zeichnen sich durch kurze, selten 10 mm überschreitende Kelche aus. Bei dieser Sektion und einigen anderen verlängert sich der Kelch zwischen Blüte und Fruchtreife kaum noch. Bei den meisten Arten der Sektion *Hemistoma* dagegen wächst der Kelch zwischen Blüte und Fruchtreife oft noch deutlich in die Länge. Bei manchen Arten dieser Sektion ist der Kelchsaum während der Blütezeit öfters noch weich und nach vorn geknickt. Bei der Fruchtreife ist er dann steif und gerade gerichtet. Die Beschreibung der Kelchform richtet sich daher nach dem ausgewachsenen Kelch.

Es kommen bei den afrikanischen *Leucas*-Arten röhrenförmige, obconische oder subcampanulate Kelche vor. Der Kelchsaum ist bei manchen Arten auf der vorderen Seite etwas trichterförmig erweitert und nicht selten ± nach vorn gebogen. Bei einigen Arten der Sektion *Hemistoma* mit röhrenförmigen Kelchen ist der ganze obere Teil des Kelches nach vorn gekrümmt *(L. deflexa, L. pearsonii, L. martinicensis, L. songeana)*. Bei *L. subarcuata* (Abb. 10 D) ist der Kelch im mittleren Teil nach vorn gekrümmt. Der Kelch kann weißlich-häutig, grünlich-krautig oder auch gelblich-strohig sein. Bei vielen Arten, insbesondere bei der Sektion *Hemistoma*, ist der Kelch im oberen Teil zwischen den Rippen queraderig. Bei der Sektion *Lasiocorys* ist der queraderige Anteil klein, bei der Sektion *Physoleucas* und *Hemistoma* kann er manchmal mehr als die halbe Kelchlänge einnehmen. Im Gegensatz etwa zur Gattung *Otostegia* ist der Übergang zum queraderigen Teil nicht scharf abgegrenzt. Nur bei der *Leucas nyassae*-Gruppe der Sektion *Hemistoma* und wenigen anderen

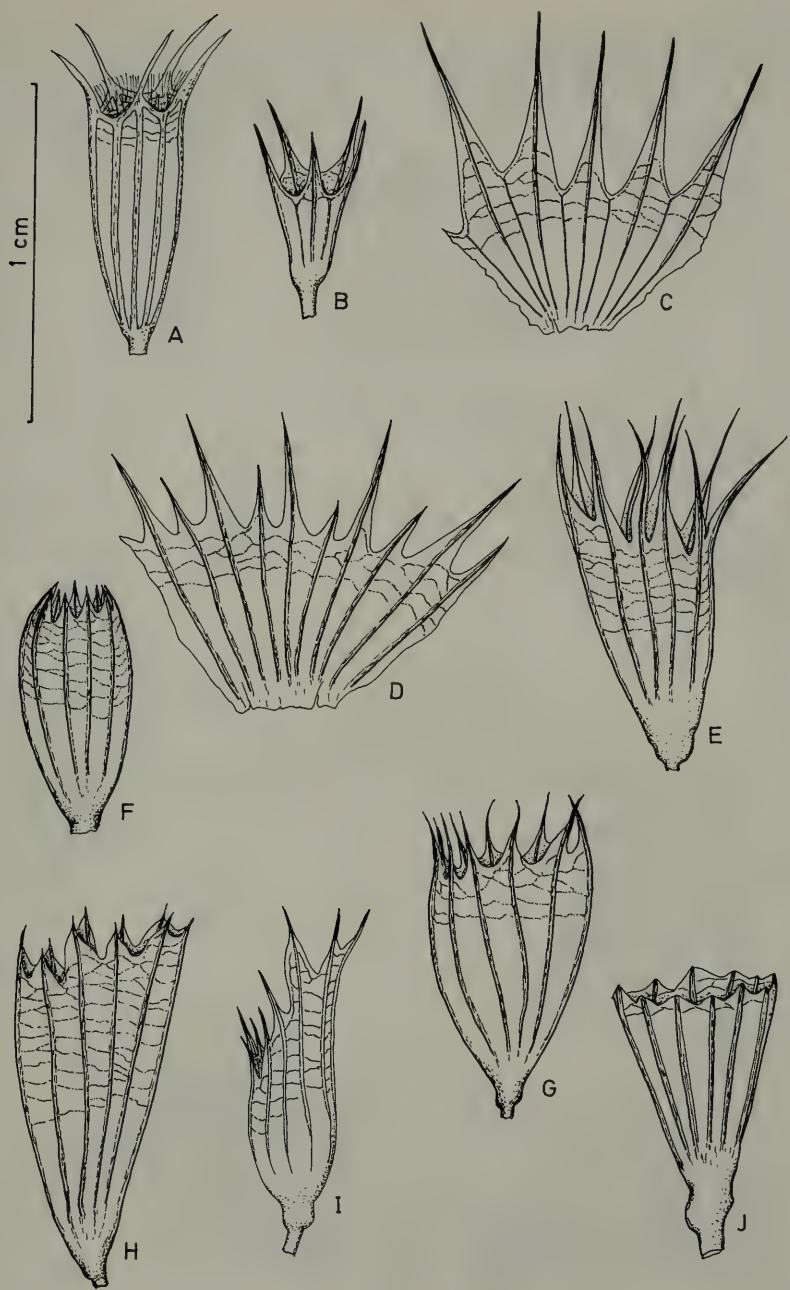


Abb. 5. Kelchformen von *L. stachydiformis* (A), *L. spiculifolia* (B), *L. flagellifera* (C), *L. pechuelii* (D), *L. minimifolia* (E), *L. inflata* (F), *L. tomentosa* (G), *L. cuneifolia* (H), *L. neuflizeana* (I), *L. jamesii* (J).

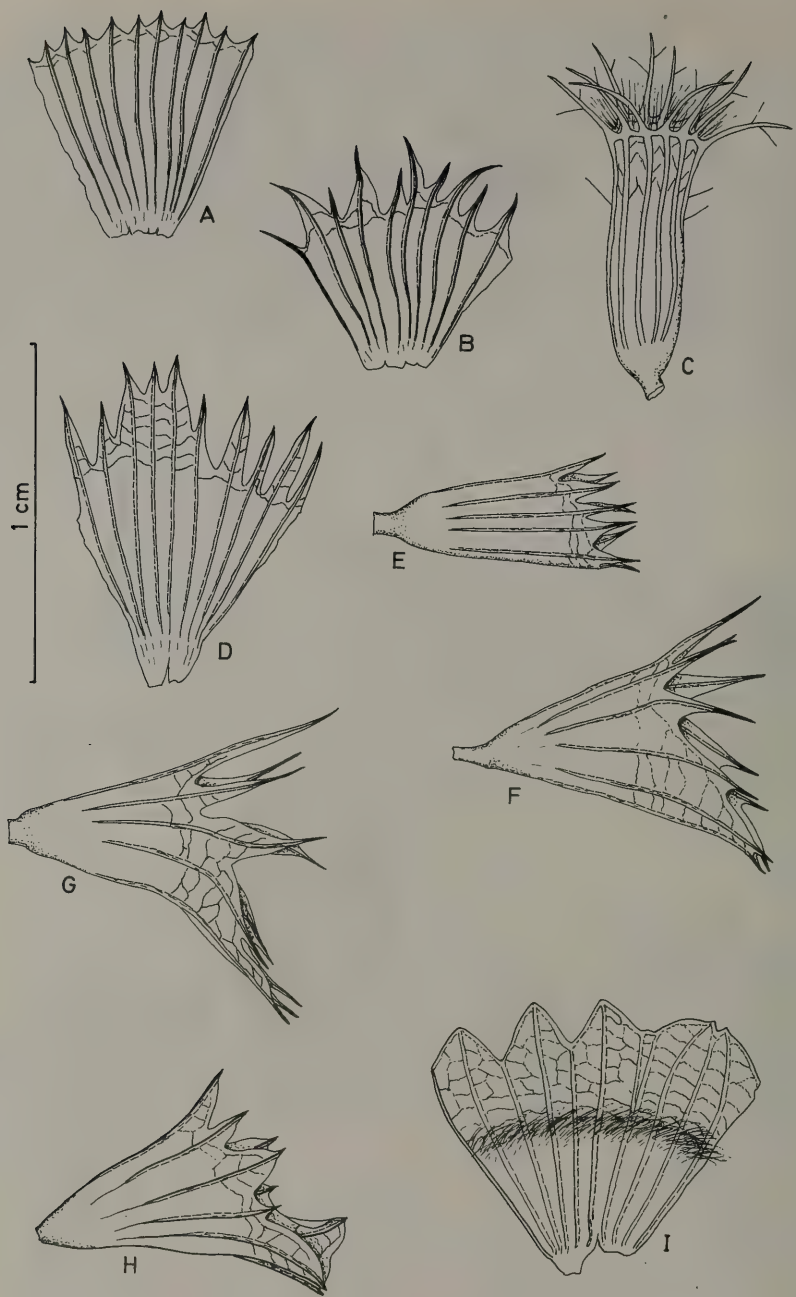


Abb. 6. Kelchformen von *L. virgata* (A), *L. kishenensis* (B), *L. nubica* (C), *L. glabrata* (D—F), *L. glabrata* var. *chiatelliniana* (G), *L. somalensis* (H), *Isoleucas arabica* (I).

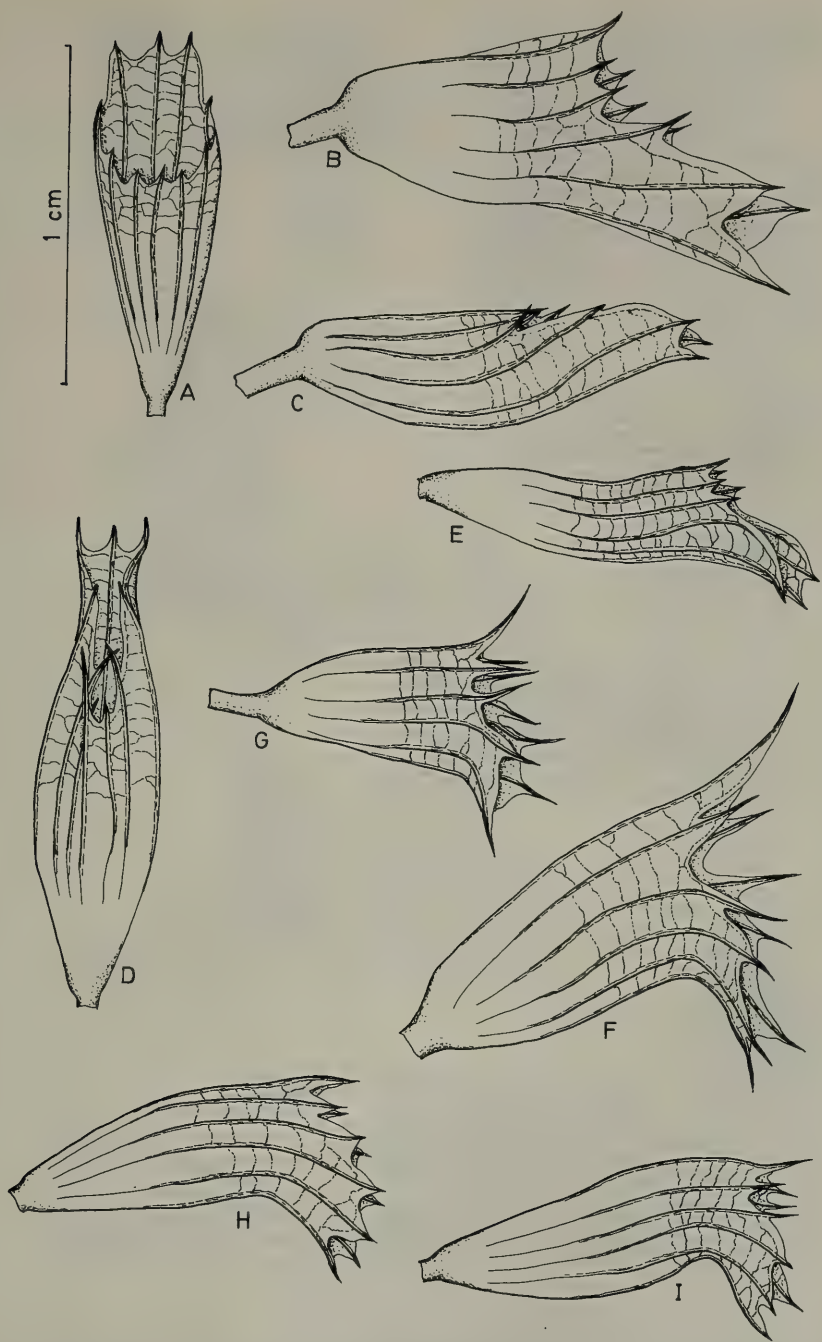


Abb. 7. Kelchformen von *L. calostachys* var. *calostachys* (A, B), *L. calostachys* var. *schweinfurthii* (C), *L. argentea* var. *neumannii* (D), *L. grandis* (E), *L. volkensii* var. *volkensii* (F), *L. alluaudii* (G), *L. densiflora* (H), *L. deflexa* var. *deflexa* (I).

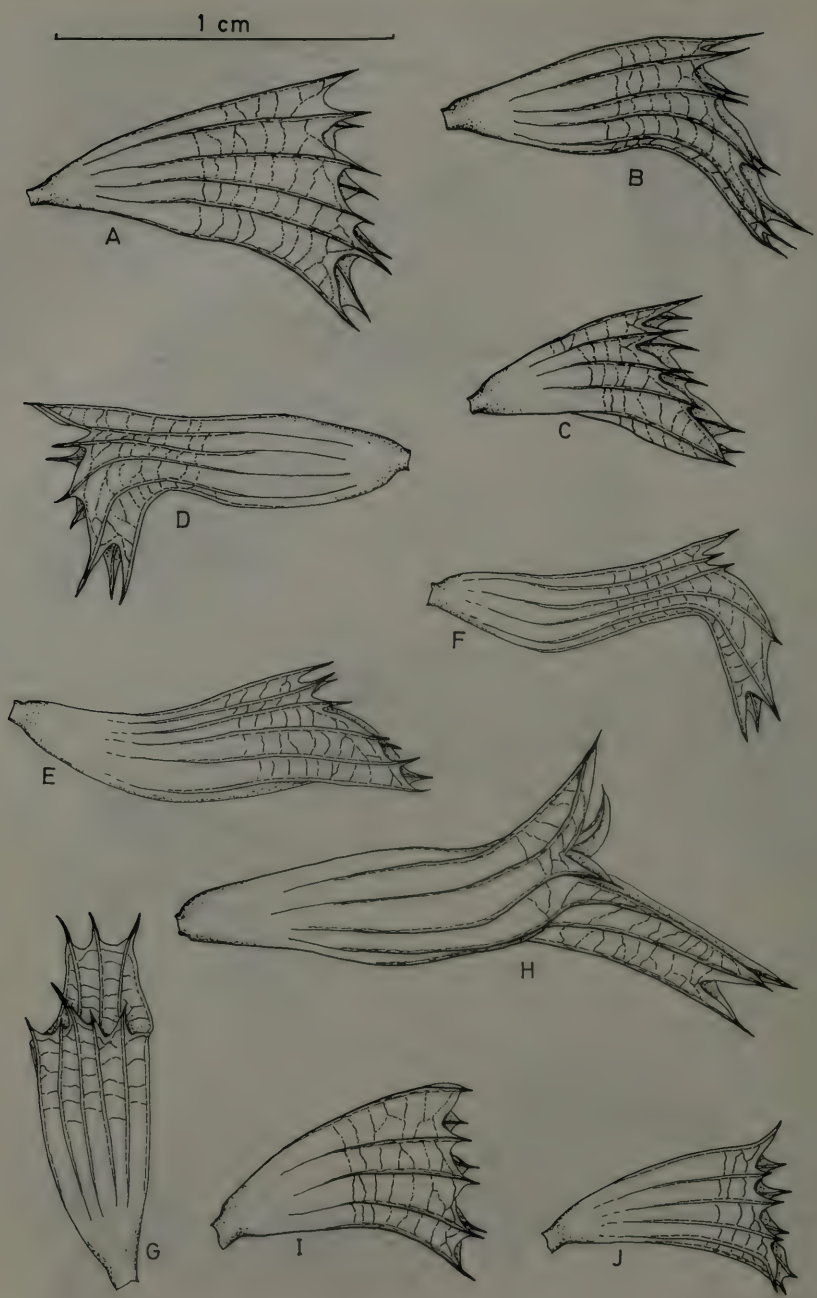


Abb. 8. Kelchformen von *L. deflexa* var. *biglomerulata* (A), *L. deflexa* var. *kondowensis* (B), *L. schliebenii* (C), *L. pearsonii* (D), *L. urticifolia* var. *urticifolia* (E), *L. urticifolia* var. *annulata* (F), *L. ebracteata* var. *ebracteata* (G), *L. sexdentata* (H), *L. welwitschii* (I), *L. masaiensis* var. *venulosa* (J).

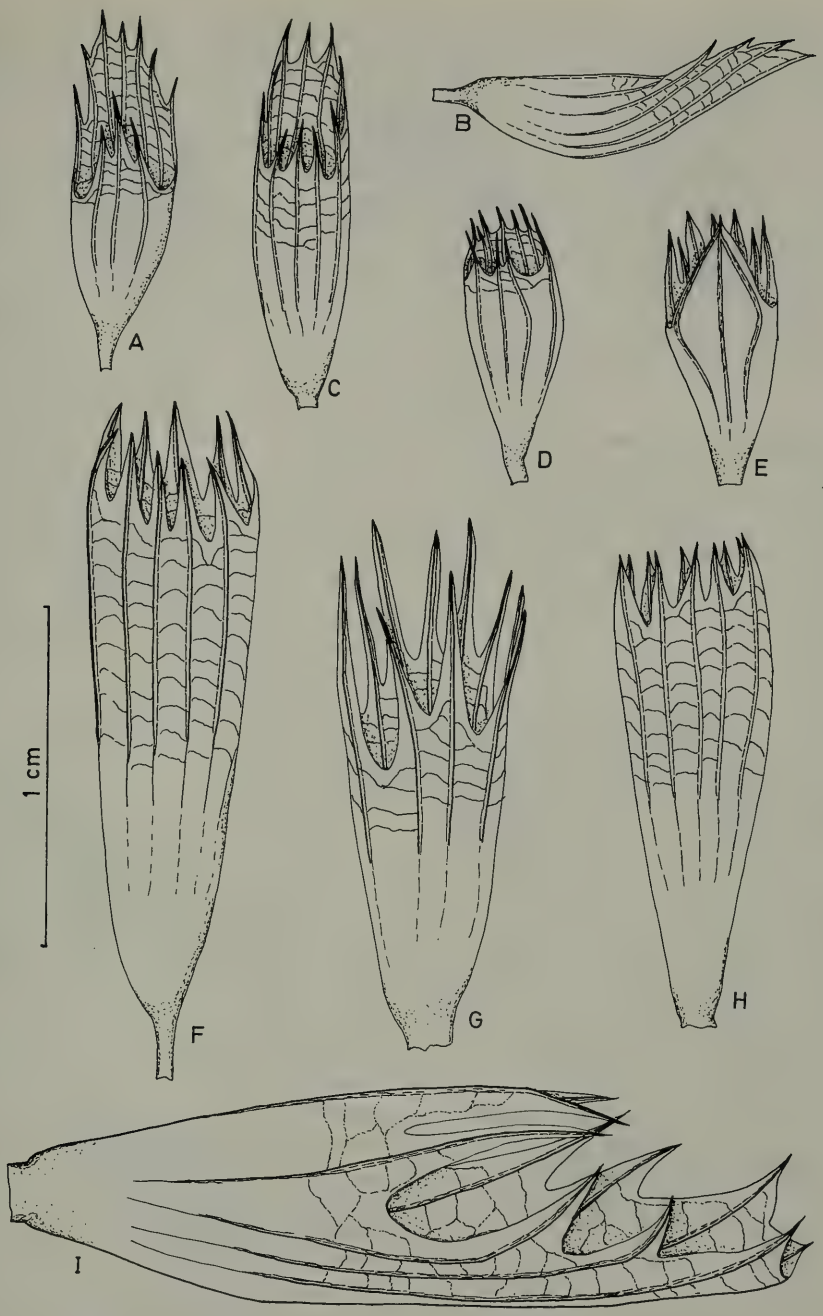


Abb. 9. Kelchformen von *L. oligocephala* var. *oligocephala* (A, B), *L. oligocephala* var. *usambarica* (C), *L. oligocephala* var. *ugandensis* (D), *L. urundensis* (E), *L. menthifolia* var. *menthifolia* (F), *L. menthifolia* var. *fulva* (G), *L. stormsii* (H), *L. nyassae* var. *nyassae* (I).

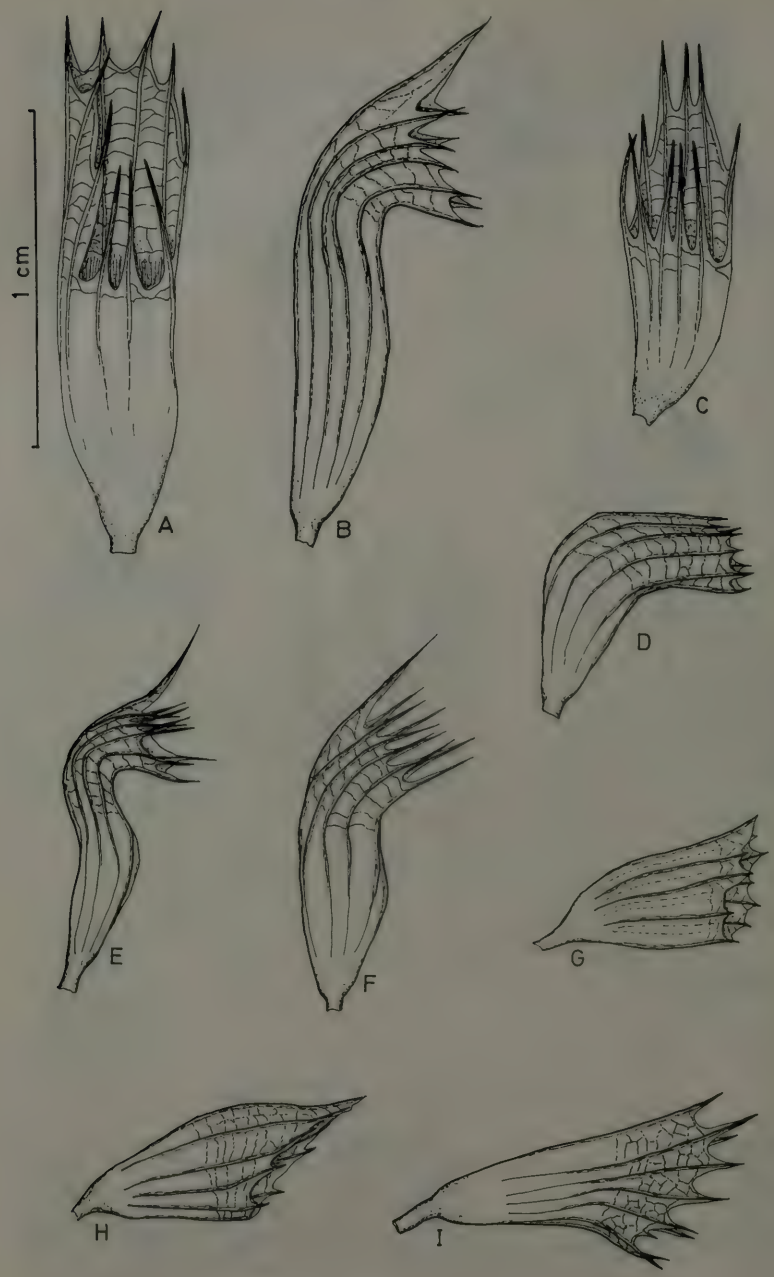


Abb. 10. Kelchformen von *L. tettensis* (A), *L. usagarensis* (B), *L. bakeri* (C), *L. subarcuata* (D), *L. martinicensis* (E), *L. songeana* (F), *L. milanjiana* (G), *L. lavandulifolia* (H), *L. aspera* (I).

Arten ist dieser Übergang innen durch eine ähnliche, lange und bartartige Behaarung markiert wie bei *Otostegia.* Bei *L. tettensis* ist der Kelch an dieser Stelle getrocknet oft auch intensiv schwarzviolett verfärbt. Bei einigen Arten *(L. nubica, L. stachydiformis, L. aequistylosa)* ist entlang der Buchten zwischen den Zähnen eine besonders kräftige, ringförmige Ader vorhanden (s. auch Abschnitt III B).

Die Kelche sind bei den afrikanischen *Leucas*-Arten in der Regel ziemlich gleichmäßig 10rippig. Nur bei einigen Arten der Sektionen *Spiculifolia* und *Lasiocorys* können die 5 Kommissuralrippen deutlich schwächer sein als die 5 Hauptrippen. Bei einigen Arten der Sektion *Lasiocorys* werden einzelne oder mehrere der Kommissuralrippen so undeutlich, daß man die Kelche nur noch als 5- bis 9rippig bezeichnen kann. Bei *L. milanjiana* (Abb. 10 G) dagegen kann man zwischen den 10 Rippen noch zarte, etwas undeutliche Längsadern beobachten. Die Rippen können bei *Leucas* auf der ganzen Länge des Kelches deutlich erhaben oder wie bei der Sektion *Hemistoma* im basalen Teil des Kelches nur noch angedeutet sein.

Der Kelchsaum kann gerade abschließen oder hinten oder vorn vorgeschoben sein. Bei manchen Arten (Abb. 9 A, E) der Sektion *Hemistoma* ist er ungleich zweilippig geteilt in eine größere 5- bis 7zähnige Unterlippe und in eine 1- bis 3zähnige Oberlippe, die kürzer ist. Von den vorn vorgeschobenen und etwas zweilippigen Kelchen der Sektion *Hemistoma* gibt es alle Übergänge zu fast radiären Kelchen. Es mußten deshalb in dieser Revision auch einige Arten mit fast radiären Kelchen zu der Sektion *Hemistoma* gestellt werden, die bisher rein formal der asiatischen Sektion *Ortholeucas* zugeordnet worden waren. Auch innerhalb der Sektion *Lasiocorys* kommen sowohl fast radiäre wie auch deutlich zygomorphe Kelche vor. Die verschiedenen Ausbildungen des Kelchsaumes haben sich in mehreren natürlichen Verwandtschaftsgruppen parallel entwickelt.

Die Zahl der Kelchzähne schwankt zwischen 5 und 10. Bei einigen Arten (z. B. *L. volkensii*) kann sich die Zahl der Zähne bis auf 14 steigern, weil einzelne Seitenäste von Rippen als Zähne austreten. Diese akzessorischen Zähne sind allerdings kleiner als die übrigen. Die Zahl der Zähne kann bei manchen Arten sehr konstant sein. *L. stachydiformis* (Abb. 5 A) und die Sektion *Spiculifolia* (Abb. 5 B, C) haben konstant 5zähnige Kelche. Bei den regelmäßig 10zähnigen Arten kann man häufig feststellen, daß die 5 Kommissuralzähne ein wenig kleiner sind als die 5 Hauptzähne. Bei einigen Gruppen können nun einzelne oder alle dieser Kommissuralzähne in ihrer Größe selbst innerhalb der gleichen Art stark schwanken oder gar ganz ausfallen. Dies ist besonders bei Arten der Sektion *Lasiocorys* der Fall. Zusammen mit der großen Variation in der Schiefe des Kelchsaumes ergibt sich daher gerade in dieser Sektion eine zunächst verwirrende Fülle der Ausbildung und Bezahnung des Kelchsaumes.

Die Form und Größe der Kelchzähne schwankt beträchtlich. Fast immer sind sie, wenn manchmal auch nur kurz, pfriemlich zugespitzt. Selten sind sie stumpf wie bei *L. jamesii* (Abb. 5 J), wo sie manchmal nur angedeutet sind. Es überwiegen basal breit bis schmal dreieckige bis lanzettliche, pfriemlich zugespitzte Zähne. Da die Gestalt und Größe der einzelnen Zähne besonders bei den schiefen Kelchen sehr unterschiedlich und zugleich auch charakteristisch sein kann, wurden im speziellen Teil öfters zur Abkürzung der Beschreibungen die Zähne von hinten nach vorn wie folgt mit Buchstaben bezeichnet:

Hinterster Hauptzahn (und hinterste Hauptrippe)	A
Hintere, seitliche Kommissuralzähne (und -rippen)	B, B′
Mittlere, seitliche Hauptzähne (und -rippen)	C, C′
Vordere, seitliche Kommissuralzähne (und -rippen)	D, D′
Vordere Hauptzähne (und -rippen)	E, E′
Vorderster Kommissuralzahn (und vorderste Kommissuralrippe)	F

An den schiefen Kelchsäumen sitzen die Zähne mit asymmetrischer Basis. Angaben über die Länge der Kelchzähne beziehen sich daher stets auf die Länge der kürzeren Seite. Die Summe der Differenzen zwischen den kürzeren und längeren Seiten der Kelchzähne ergibt den Grad der Schiefe des Kelchsaumes jeweils von der tiefsten Bucht an gerechnet. Bei einigen Arten ist der hinterste Zahn (A) viel größer als die übrigen, so daß die gesamte Länge des Kelches hinten größer ist als vorn, obwohl der Kelchsaum nicht hinten schief vorgeschoben, sondern gerade abgeschnitten oder gar etwas vorn vorgeschoben ist. *L. martinicensis* (Abb. 10 E) ist dazu ein Beispiel. Diese Art ist nicht näher verwandt mit den Arten mit hinten vorgeschobenem Kelchsaum der Sektion *Plagiostoma* (Abb. 10 G—I).

Bei der Fruchtreife bildet der Kelch mit den Nüßchen eine funktionelle Einheit, die offenbar bei einzelnen taxonomischen Gruppen in verschiedener Weise an die Aufgaben des Schutzes und der Verbreitung der Nüßchen angepaßt ist. Es gibt mehrere Typen des vorübergehenden Verschlusses des Kelchschlundes, die auch taxonomisch wertvoll sein können. Bei Sippen der Sektion *Physoleucas* neigen sich die Kelchzähne oft nach innen zusammen. Bei *L. nubica* (Abb. 6 C) und *L. stachydiformis* sind die Zähne ± nach außen gespreizt, aber der Kelchschlund ist durch bartartige Haare verschlossen. Bei der Sektion *Hemistoma* kann man grob zwei Typen unterscheiden. Bei der *Leucas oligocephala*-Gruppe (Abb. 9A, B) und der *Leucas nyassae*-Gruppe ist die Kelchmündung meist ± von hinten nach vorn abgeflacht. Bei der *Leucas deflexa*-Gruppe, bei *L. urticifolia* und teilweise auch bei der *Leucas calostachys*-Gruppe ist die Kelchmündung eher halbröhrenförmig bis etwas seitlich zusammengedrückt (Abb. 7 D).

F. Corolla (Abb. 11—13)

Die Farbe der Corolla wird meist mit weiß angegeben, gelegentlich auch als cremefarben, grünlichweiß oder rosa. Im trockenen Zustand sind die Blüten, besonders die Unterlippe und die Adern, bei einigen Arten wie z. B. besonders häufig bei *L. tettensis,* schwarzviolett verfärbt. Nach Chiovenda (1916, S. 147) nimmt bei *L. glabrata* die frisch weiße Corolla erst beim Trocknen diese Färbung an.

Die Corollagröße schwankt bei den afrikanischen *Leucas*-Arten zwischen 4 und 26 mm. Größen von 10—20 mm herrschen vor. Die Corolla ist stets deutlich zweilippig. Bei den meisten Arten sind die Proportionen der Corollateile ungefähr gleichartig. Doch es gibt feinere Unterschiede, die auch taxonomisch brauchbar sind. Bei vielen Arten mit mittelgroßen und größeren Corollen ist der Tubus ungefähr so lang wie die unter sich annähernd gleich langen Lippen. Sehr kleinblütige Arten wie *L. martinicensis, L. nubica, L. urticifolia, L. bakeri* (Abb. 13), *L. subarcuata* besitzen relativ kurze Oberlippen, die kaum halb so lang sind wie der Tubus und deutlich kürzer als die Unterlippe. Relativ kurze Oberlippen bei Arten mit etwas größeren Blüten kommen vor bei den Pflanzen von Sokotra (Sektionen *Spiculifolia* und *Virgatae*). Bei *L. lavandulifolia* (Abb. 11 E) ist die Unterlippe auffallend groß und 2—3 mal so lang wie die Oberlippe. Lippen, die länger als der Tubus sind, kommen bei manchen Arten der Sektion *Physoleucas (L. pechuelii, L. tomentosa, L. cuneifolia)* und bei großblütigen Formen der *Leucas nyassae*-Gruppe vor.

Der Tubus ist gerade oder höchstens schwach nach hinten gebogen und erweitert sich nach oben nur allmählich und ziemlich wenig (über Behaarung und Annulus s. Abschnitt III B). Im allgemeinen wird der Tubus von 11 Leitbündeln durchzogen, davon 3, die den Mittellappen der Unterlippe versorgen. Die Leitbündel der Seitenlappen der Unterlippe und diejenigen der Oberlippe gabeln sich erst in der Höhe der Tubusmündung. Von dieser für *Leucas* normalen Anordnung weicht *L. aequistylosa* ab (Sebald 1977 b). Die 3 Leitbündel des Mittellappens teilen sich bei

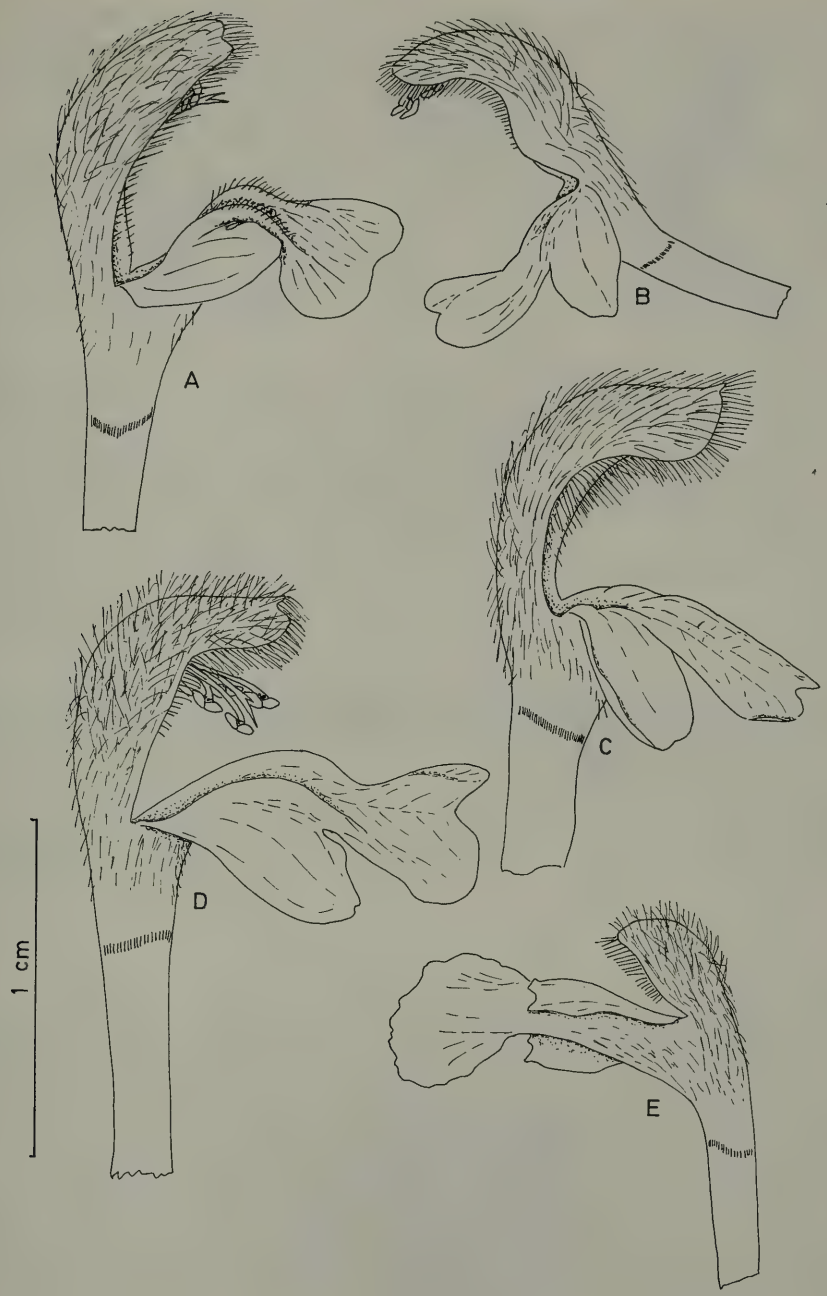


Abb. 11. Corollaformen von *L. cuneifolia* (A), *L. glabrata* (B), *L. volkensii* (C), *L. bracteosa* (D), *L. lavandulifolia* (E).

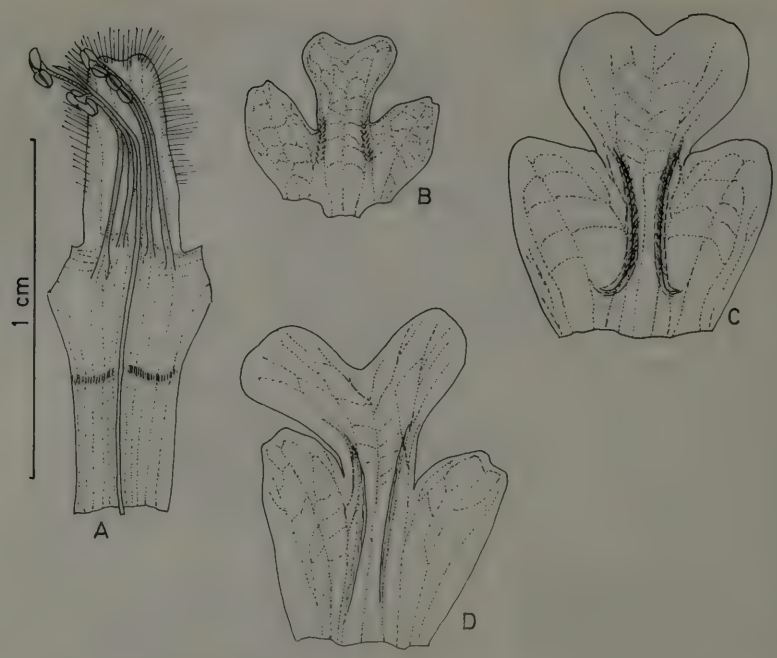


Abb. 12. *L. deflexa* var. *kondowensis,* Corollatubus mit Stamina und Oberlippe (A); *L. deflexa* var. *kondowensis,* Unterlippe (B); *L. cuneifolia,* Unterlippe (C); *L. sexdentata,* Unterlippe (D).

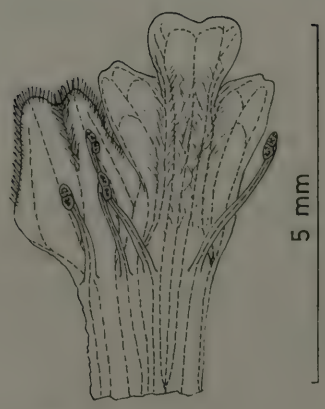


Abb. 13. Corolla von *L. bakeri,* aufgeschnitten (Teixeira & Andrade 6681).

dieser Art erst etwa in halber Höhe des Corollatubus. Einen ähnlichen Leitbündelverlauf findet man bei manchen *Acrotome*-Arten und vereinzelt auch bei kleinblütigen *Leucas*-Arten wie *L. deflexa* und *L. neuflizeana.*

Die Oberlippe ist bei vielen Arten ± gerade vorgestreckt, bei größeren Blüten an der Spitze etwas gebogen. Bei einigen Gruppen so z. B. bei großblütigeren Sippen der Sektion *Physoleucas* und auch der Sektion *Lasiocorys* steigt die Oberlippe von der Basis an etwas bogenförmig auf. Meist ist die Oberlippe relativ flach konkav, länglich bis löffelförmig, an der Spitze seicht ausgerandet. Bei großblütigen Pflanzen der *Leucas nyassae*-Gruppe ist die Oberlippe tiefer konkav bis fast helmförmig und vorn manchmal fast zweizähnig. Bei *L. glabrata* (Abb. 11 B) ist die von der Basis an ± bogenförmig aufsteigende Oberlippe oft am seitlichen Rand öhrchenartig ausgeweitet.

Die Unterlippe (Abb. 12 B, C, D) ist stets dreilappig mit einem größeren, meist obcordaten, rundlichen, trapezförmigen oder fächerförmigen Mittellappen und viel kleineren, ± schief abstehenden, eiförmigen bis länglichen, an der Spitze stumpfen bis schwach ausgerandeten Seitenlappen. Der Mittellappen erreicht $^1/_3$ bis $^2/_3$ der Länge der ganzen Unterlippe. Seine Form und relative Länge ist oft spezifisch für Artengruppen. Bei der Sektion *Physoleucas* (Abb. 12 C) ist er z. B. oft ein wenig breiter als lang, bei manchen Gruppen der Sektion *Hemistoma* wie bei der *L. deflexa*-Gruppe (Abb. 12 B) meist etwas länger als breit. Die Seitenlappen sind an der Basis so breit wie lang oder etwas breiter.

Die Unterlippe steht bei den meisten Arten der Sektion *Hemistoma* und einigen anderen Gruppen schon von der Basis ab fast rechtwinklig nach vorn vom Tubus ab (Abb. 11 C, D). Bei besonders kleinblütigen *Leucas*-Sippen, auch aus der Sektion *Hemistoma,* ist die Unterlippe dagegen nahezu gerade vorgestreckt. Bei einigen relativ großblütigen Sippen der Sektionen *Lasiocorys* und *Physoleucas* ist die Unterlippe an der Basis nur ein wenig schief nach vorn gerichtet, dafür aber an der Basis des Mittellappens nochmal nach vorn gekrümmt. Zusammen mit der bei diesen Sippen bogig aufsteigenden Oberlippe ergibt sich ein Corollatyp (Abb. 11 A), der derjenigen bei *Otostegia* sect. *Otostegia* gefundenen Corollaform ähnelt (SEBALD 1973).

G. Stamina (Abb. 12 A, 13)

Die Ausbildung der Stamina ist bei den afrikanischen Leucas-Arten ziemlich einheitlich, so daß diese nur wenig zur spezifischen Kennzeichnung von Arten oder Artengruppen herangezogen werden können. Die vorderen beiden Stamina werden je nach Corollagröße 0,5—2 mm unter der Tubusmündung frei und sind meist etwa so lang wie die Oberlippe. Die beiden hinteren Stamina werden in Höhe der Tubusmündung oder geringfügig darunter frei und sind meist 0,5—2 mm kürzer als die vorderen Stamina. Bei sehr kleinblütigen Sippen (Abb. 13) sind die Stamina nicht nur absolut, sondern auch relativ zur Länge der Oberlippe betrachtet, kürzer. Besonders die hinteren Stamina sind bei diesen Arten oft nicht mehr viel aus dem Tubus exsert. In den Tubus völlig eingeschlossen bleiben die Stamina jedoch bei *Leucas* in keinem Fall wie bei der Gattung *Acrotome.* Gelegentlich bleiben die Filamente aber etwas eingekrümmt wie bei *L. aequistylosa.* Teilweise sind feine gruppenspezifische Unterschiede in den Abständen des Freiwerdens der vorderen und hinteren Stamina vorhanden. Wegen ihrer geringen Größe sind diese jedoch in der Praxis kaum zu gebrauchen.

Alle Stamina tragen fertile Antheren mit zwei ovaten, divarikaten Theken. Die Farbe der Antheren wird meist mit orange bis bräunlich angegeben. Ihre Größe schwankt zwischen 0,3 und 2,1 mm und ist bis zu einem gewissen Grad artspezifisch.

Die Antheren der hinteren Stamina sind nur ein wenig bis kaum bemerkbar kleiner als die der vorderen. Die Theken stoßen zwar in den meisten Fällen aneinander, sind aber nur in wenigen Fällen wie bei der Sektion *Spiculifolia* und bei *L. kishenensis* klar confluent.

Zur Behaarung der Stamina siehe Abschnitt III B.

H. Gynaeceum

Bei allen afrikanischen *Leucas*-Arten ist das Ovar basal von einem schalen- bis becherförmigen Diskus umgeben. Dieser Diskus ist meist ungestielt oder nur undeutlich gestielt. Für manche Gruppen ist jedoch ein zwar kurzer und nur bis 1 mm langer, aber doch deutlicher Gynophor typisch. Regelmäßig ist ein solcher kurzer Gynophor bei den Sektionen *Lasiocorys, Physoleucas, Loxostoma* und *Neuflizeana* vorhanden. Ross (1972, S. 301) benutzt dieses Merkmal schon in einem Gattungsschlüssel als Kennzeichen für *Lasiocorys.* Bei den oben erwähnten Gruppen steckt dieser Gynophor oft in einem besonderen, von der Kelchbasis deutlich abgesetzten Teil, der nach unten ziemlich plötzlich in den Pedicellus übergeht. Manchmal sieht es dann aus, als ob der Pedicellus in einen unteren, dünnen und in einen oberen, dickeren Teil gegliedert wäre.

Die Form des Diskus wird am besten zur Blütezeit untersucht, da er später seine Funktion verliert und ± verkümmert. Bei vielen Arten ist er vorn zu einem verdickten, abgerundeten bis fast abgestutzten Lobus vergrößert, der oft ungefähr die Höhe des Ovars erreicht. Der seitliche und hintere Diskusrand bleibt viel niedriger, ist dünn und nur undeutlich und flach gelappt. Diese beschriebene Normalform ist in verschiedenen Sektionen wie *Lasiocorys, Physoleucas, Hemistoma, Loxostoma* und bei *L. milanjiana* zu finden.

Bei *L. lavandulifolia* sind die seitlichen Loben fast so hoch wie die vorderen, aber viel schmäler. Bei sehr kleinblütigen *Leucas*-Sippen ist der vordere Diskuslobus meist deutlich kürzer als das Ovar und kaum verdickt. Eventuell ist bei diesen Sippen seine Funktion als Nektarium nicht mehr so wichtig. Vereinzelt ist der Diskus vorn auch bei nicht ausgesprochen kleinblütigen Arten wie bei *L. stachydiformis* und bei der Sektion *Spiculifolia* viel kürzer als das Ovar und nicht besonders stark verdickt.

Das Ovar ist bei den meisten Arten zur Blütezeit ungefähr 1 mm hoch. Die Form der Loculi hat sich noch nicht der späteren Form der Nüßchen angeglichen. Sie sind oben oft noch deutlich konvex, während die reifen Nüßchen unter Umständen scharfkantig abgestutzt sein können.

Der Stylus erreicht die Länge der Stamina, d. h. bei den meisten Arten fast die Spitze der Oberlippe. Er ist kahl und an der Spitze kurz bifid. Die Stylusäste sind bei allen Arten der Sektionen *Hemistoma, Plagiostoma* und vielen Arten der anderen Gruppen stark ungleich. Es gibt jedoch auch *Leucas*-Arten mit wenig ungleichen bis fast gleichen Stylusästen. Dies trifft zu bei *L. stachydiformis,* bei der Sektion *Spiculifolia,* bei der Sektion *Physoleucas* auf *L. tomentosa, L. cuneifolia, L. acanthocalycina,* bei der Sektion *Lasiocorys* auf *L. abyssinica* var. *sidamoensis, L. hirundinaris, L. mwingensis* und auf *L. aequistylosa.* Bei *L. glabrata* findet man Pflanzen mit stark ungleichen und mit wenig ungleichen Stylusästen. Letztere konzentrieren sich auf den Bereich von Nord-Tansania bis Süd-Somalia. In diesem Raum ist auch die übrige Variabilität der Art besonders groß. Die relativen Längen der Stylusäste reichen daher kaum aus, um Gattungen wie *Leucas* gegen andere abzugrenzen.

I. Nüßchen (Abb. 14)

Die Nüßchen sind bisher in der Gattung *Leucas* noch nicht eingehender untersucht worden, da sie offenbar als taxonomisch wenig ergiebig galten. Die Form und Größe der Nüßchen sowie die Struktur des Perikarps sind jedoch bei den afrikanischen *Leucas*-Arten keineswegs einheitlich. HEDGE (1968, 1974) hat ähnliches auch für andere größere Gattungen wie *Nepeta* und *Salvia* gefunden. Die Nüßchen lieferten fast die wichtigsten neuen, taxonomisch brauchbaren Merkmale. Mit ihrer Hilfe konnte in dieser Revision besonders eine natürliche Abgrenzung der Sektionen *Physoleucas* und *Lasiocorys* gefunden werden.

Die Größe der reifen Nüßchen schwankt bei den afrikanischen *Leucas*-Arten zwischen 1,4 und 3,5 mm. Auffallend groß sind die Nüßchen z. B. bei *L. jamesii* mit 3—3,5 mm Länge, was oft schon der halben Kelchlänge dieser Art entspricht. Kleine Nüßchen von 1,4—1,7 mm Länge besitzt dagegen *L. martinicensis.* Bei vielen Arten liegt die Größe bei 2—2,5 mm.

Die Form der Nüßchen schwankt zwischen oben halbkugelig abgerundet oder oben scharfkantig und eben abgestutzt. Oben abgerundet sind die Nüßchen z. B. bei den Sektionen *Stachydiformis, Spiculifolia* und *Physoleucas* (Abb. 14 B, C). Für letztere Sektion kommt dazu noch als typisches Merkmal, daß bei den meisten Arten das Perikarp oben und auf den Seiten deutlich warzig bis runzelig ist. Bei der Sektion *Lasiocorys* (Abb. 14 D) sind die Nüßchen oben abgestutzt und nur auf der Gipfelflä-

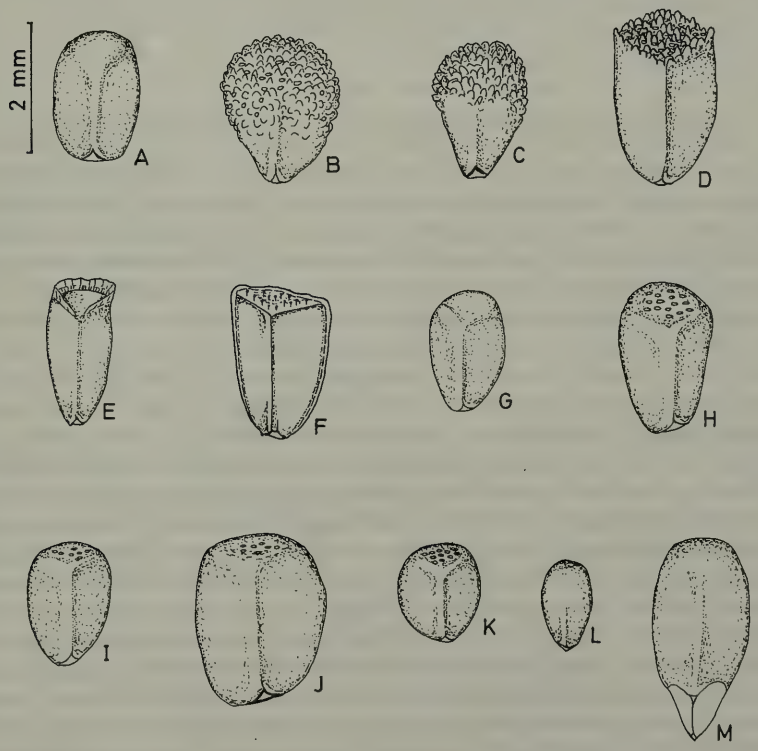


Abb. 14. Nüßchenformen von *L. stachydiformis* (A), *L. pechuelii* (B), *L. tomentosa* (C), *L. abyssinica* var. *sidamoensis* (D), *L. kishenensis* (E), *L. glabrata* (F), *L. deflexa* var. *deflexa* (G), *L. alluaudii* (H), *L. oligocephala* var. *usambarica* (I), *L. nyassae* var. *nyassae* (J), *L. bakeri* (K), *L. martinicensis* (L), *L. lavandulifolia* (M).

che warzig bis runzelig. Bei *L. jamesii, L. glabrata* u. a. sind die Nüßchen oben abgestutzt, aber glatt. Die meisten Arten der Sektion *Hemistoma* besitzen Nüßchen mit einer Form, die eine gewisse Mittelstellung einnimmt. Ihre Nüßchen besitzen oben eine subtruncate, an den Kanten abgerundete, ± steil nach innen geneigte und nicht selten etwas eingemuldete Gipfelfläche. Das Perikarp ist bei der Sektion *Hemistoma* in der Regel glatt. Bei einzelnen Arten wie *L. sexdentata* und *L. tsavoensis* ist die äußere Perikarpschicht auf der oberen Seite hyalin abgesetzt und scheint stärker zu verschleimen.

Nach vorläufigen Beobachtungen an asiatischen *Leucas*-Arten zeichnen sich auch dort die mutmaßlichen natürlichen Verwandtschaftsgruppen durch besondere Nüßchenformen aus. So haben die perennen indischen Arten der Sektion *Astrodon* im Gegensatz zu der schon ebenfalls zu dieser Sektion gestellten, aber annuellen und afrikanischen *L. nubica* größere und oben stark abgerundete Nüßchen.

J. Chromosomenzahlen

Eigene Untersuchungen der Chromosomenzahlen wurden nicht vorgenommen. Bei afrikanischen *Leucas*-Sippen der Sektion *Hemistoma* stellte MORTON (1962) bei *L. deflexa, L. oligocephala* und *L. martinicensis* jeweils 2n = 28 Chromosomen fest. Bei den asiatischen Arten der Sektion *Plagiostoma: L. aspera* und *L. lavandulifolia* wurden dagegen 2n = 22 Chromosomen gefunden (JHA & SINHA 1960, CHOPDE 1965). Nach GILL (1970) wurden bei *L. aspera* und anderen asiatischen Arten allerdings ebenfalls n = 14 gezählt, also die gleiche haploide Zahl wie bei den afrikanischen Arten.

IV. Gliederung der Gattung *Leucas* in Afrika und Arabien

Auf die bisherigen, im wesentlichen auf BENTHAM (1834, 1848) beruhenden Gliederungsversuche der Gattung *Leucas* wurde schon im Abschnitt über die Geschichte der Gattung eingegangen. Auf dieser älteren Gliederung basierend, verteilte GÜRKE (1895) die ihm damals bekannten 47 afrikanischen *Leucas*-Arten auf 7 Sektionen. Die in dieser Revision angenommene Gliederung ist aus der Inhaltsübersicht zu entnehmen. Beschreibungen und Begründungen der infragenerischen Artengruppen enthält der spezielle Teil der Arbeit.

Als Ergebnis dieser Revision ergibt sich ein wesentlich komplizierteres Bild der Gliederung der Gattung. Die afrikanischen und arabischen Arten verteilen sich auf 12 Sektionen bzw. Artengruppen, denen ich den Rang von Sektionen zuordnen möchte. Diese Sektionen sind sehr verschieden umfangreich nach Artenzahl und Arealgröße. Fast die Hälfte aller 56 in Afrika vorkommenden *Leucas*-Arten gehört zu der Sektion *Hemistoma*, die nur mit einzelnen Arten über Afrika hinausgreift. In dieser Sektion wurde versucht, die Arten zu Artengruppen zusammenzufassen, die auf näherer natürlicher Verwandtschaft beruhen. Diesen Artengruppen wurde jedoch kein formaler Rang zuerkannt. Einige der nur 1 oder 2 Arten umfassenden Sektionen besitzen in Afrika ein großes Areal wie z. B. die Sektionen *Loxostoma* und *Neuflizeana*, andere dieser Sektionen sind nur in einem kleinen Gebiet endemisch wie z. B. die beiden nur auf der Insel Sokotra vorkommenden Sektionen *Spiculifolia* und *Virgatae*. Manche der weiter verbreiteten Sektionen zeigen deutliche Praeferenzen für bestimmte klimatische Regionen. So scheinen sich die Sektionen *Lasiocorys* und *Physoleucas* mehr in den arideren Regionen entfaltet zu haben, während die Sektion *Hemistoma* mehr in den semihumiden bis humiden Regionen artenreicher ist. Manche Sektionen zeigen in ihrem Areal auffällige Disjunktionen. Die Sektion *Physoleucas* ist z. B. mit einer Art in Südwestafrika vertreten, während die übrigen

Arten im nördlichen Ostafrika und in Arabien vorkommen. Man muß wohl annehmen, daß sich die Gattung *Leucas* in mehreren Wellen von Expansionen und Reduktionen in Afrika entfaltet hat, wobei sich die Sektionen je nach Schwankung des Klimas unterschiedlich verhielten. Die heutigen geographischen Verhältnisse der Arten und Sektionen werden im nächsten Abschnitt erläutert.

Einigermaßen sichere Aussagen über die phylogenetischen Beziehungen der Sektionen und Artengruppen untereinander erscheinen heute noch nicht möglich. Ein Vergleich mit den asiatischen Arten bringt kaum zusätzliche Hilfe. Es sind offenbar zwischen den afrikanischen und asiatischen Arten nur wenige übergreifende Beziehungen vorhanden. In vielen Fällen mußte daher die Zuordnung afrikanischer Arten zu den auf asiatische Arten begründeten Sektionen aufgegeben werden. Vielmehr scheint sich die Gattung *Leucas* in Afrika und in Asien schon seit längerer Zeit in eine Anzahl eigenständiger Entwicklungslinien aufgeteilt zu haben. Dabei scheinen sich in verschiedenen dieser Entwicklungslinien mehrfach ähnliche Tendenzen der Merkmalsausprägung entwickelt zu haben, wie z. B. Reduktion der Zahl der Scheinquirle und der Blütenanzahl, der Brakteolenlänge, ein Wechsel zwischen fast radiären und zygomorphen Kelchformen usw. Diese Merkmale geben daher nicht immer zuverlässige Hinweise auf eine nähere natürliche Verwandtschaft. Man muß solche, in früheren Gliederungen verwendete Merkmale durch weitere ergänzen. Z. B. hat sich die Form der Nüßchen und die Beschaffenheit des Pericarp hier in dieser Revision als nützlich erwiesen (siehe vorhergehenden Abschnitt III, I).

Man kann gewisse Vorstellungen, welche Merkmale als primitiv und welche als abgeleitet gelten können, dazu verwenden, die Sektionen in bestimmter Reihenfolge oder Gruppierung anzuordnen. In Wirklichkeit ist aber bei den Sektionen stets eine Mischung primitiver und abgeleiteter Merkmale vorhanden. Z. B. sind die Arten der Sektion *Lasiocorys* strauchig und besitzen eine Infloreszenz aus vielen Scheinquirlen, also Merkmale, die in der Gattung *Leucas* als primitiv betrachtet werden können. Zugleich sind die Scheinquirle in dieser Sektion aber armblütig und die Brakteolen klein. Dies sind Merkmale, die als abgeleitet gelten können. Dagegen sind manche Arten der Sektion *Hemistoma* kleine annuelle Kräuter mit einer Infloreszenz nur aus wenigen Scheinquirlen. Die Scheinquirle sind jedoch reichblütig und die Brakteolen groß. Manche Merkmale sind schwierig zu beurteilen. Z. B. könnte das Vorkommen von nur fünfzähnigen Kelchen ein ursprüngliches Merkmal sein. Es könnten jedoch auch durch Reduktion der Zwischenzähne aus zehnzähnigen Kelchen sekundär wieder fünfzähnige Kelche entstanden sein.

Die Reihenfolge der Sektionen in dieser Revision wurde so angelegt, daß zuerst die Sektionen mit konstant fünfzähnigen, fast radiären Kelchen, strauchigem oder halbstrauchigem Wuchs und fast gleichen Stylusästen (A und B) aufgeführt werden. In den Sektionen C und E, die noch durchweg ± strauchig sind, kommen noch bei einzelnen Arten fünfzähnige Kelche und wenig ungleiche Stylusäste vor. Sektion D ist annuell, könnte aber eine gemeinsame Abkunft mit der Sektion C oder E haben. Allen 3 Sektionen C, D und E (sowie der Sektion I) gemeinsam ist das Vorherrschen von Infloreszenzen aus vielen, aber armblütigen Scheinquirlen, in denen akzessorische, blütentragende Beisprosse vorkommen. Die Sektionen F und G sind strauchig und besitzen annähernd radiäre, meist 10zähnige Kelche. Die Sektionen H und I sind annuell oder perenn mit 10zähnigen Kelchen. Bei der artenreichen Sektion K herrschen 10zähnige, vorn vorgeschobene Kelche vor. Es kommen halbstrauchige bis annuelle Arten vor, bei denen Infloreszenzen mit wenigen, aber reichblütigen Scheinquirlen und langen Brakteolen vorherrschen. Die Stylusäste sind durchweg stark ungleich in dieser Sektion. Die Sektion L besitzt Kelche, die hinten vorgeschoben sind. Ihre Hauptverbreitung liegt in Asien. Nur eine Art ist auf Afrika beschränkt.

V. Geographie der Gattung *Leucas* in Afrika und Arabien

Der Artenzahl nach liegt der Schwerpunkt der Gattung *Leucas* in Afrika ganz eindeutig im östlichen Afrika (Abb. 15). Die höchsten Artenzahlen und auch die größte systematische Mannigfaltigkeit und Diversität wird dabei im Raum vom nördlichen Tansania bis Äthiopien und Somalia erreicht. Dieser Raum ist weitgehend identisch mit der „Oriental Domain" der „Sudano-zambezian Region", wie sie u. a. von WHITE (1970, S. 53) benutzt und in einer Karte dargestellt wird. Allerdings ist zu beachten, daß eine ganze Reihe von *Leucas*-Arten ausgesprochen montan verbreitet sind und daher eigentlich nicht der oben erwähnten „Domain" und „Region" zugeordnet werden dürfen, sondern der „Afro-montanen Region" bei WHITE. Zwei weitere, aber deutlich niedrigere Gipfel der Artenzahlen liegen im östlichen und westlichsten Teil des südlichen tropischen Afrika, also in der „Zambezian Domain" der „Sudano-zambezian Region", wobei auch in diesem Raum ein Teil der Arten sich ± montan verhält. In beiden Gipfelgebieten gibt es zwar wieder einige Endemiten im Artrang, doch kaum solche in höherrangigen Kategorien. Das angolanisch-südwestafrikanische Gipfelgebiet besitzt keine endemische Sektion, wohl eine Reihe gut ausgeprägter Artendemiten. Das östliche, zambesische Gipfelgebiet besitzt neben wenigen Artendemiten in *Leucas milanjiana* einen Endemiten, der als einzige ursprüngliche Art in Afrika die Sektion *Plagiostoma* vertritt. Die anderen

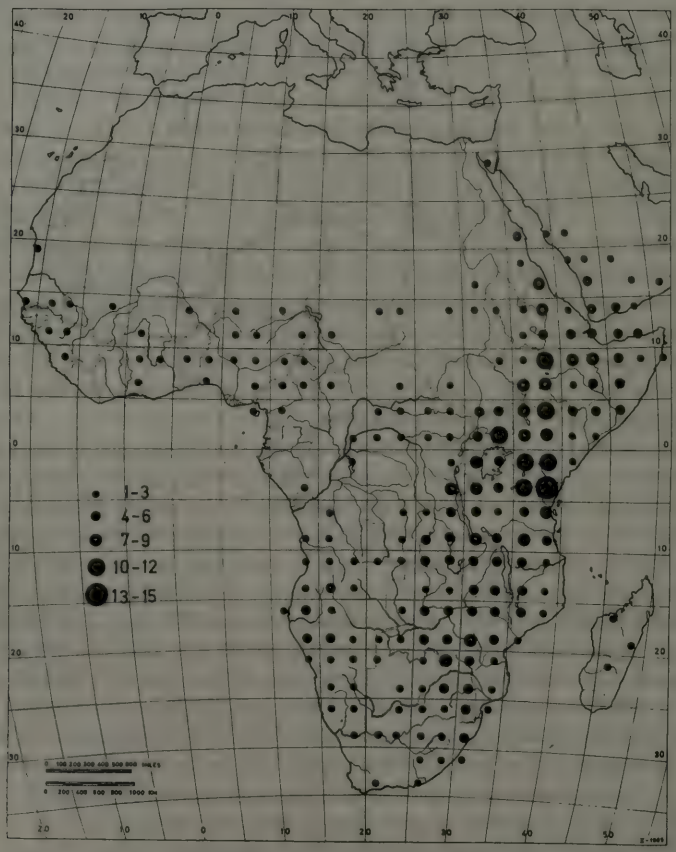


Abb. 15. Artenzahlen der Gattung *Leucas* bezogen auf Rasterfelder in der Größe von 2,5 Längengraden × 2,5 Breitengraden.

beiden Arten dieser Sektion, annuell und sicher nicht näher verwandt mit *L. milanjiana,* dürften wohl nur eingeschleppt sein. Ausgesprochen arm an *Leucas*-Arten ist Westafrika insgesamt sowie der zentralafrikanische Bereich des Regenwaldgebietes der „Guineo-congolian Region". Den nordafrikanischen Wüstengürtel durchdringen nur einzelne Arten zu beiden Seiten des Roten Meeres, wo *Leucas inflata* noch bei Suez vorkommt. Die auf der Arabischen Halbinsel vorkommenden *Leucas*-Arten sind mit den afrikanischen Arten identisch oder zumindest nah verwandt, nicht dagegen mit den *Leucas*-Arten des übrigen asiatischen Raumes. Einzelne der afrikanisch-arabisch verbreiteten Arten greifen allerdings in andere Teile des südwestlichen Asiens (Iran, Pakistan) über. Beachtenswert ist, daß die Insel Sokotra allein 6 Arten aufweist, von denen 4 Endemiten sind, die sich auf 2 endemische Sektionen verteilen. Arm an *Leucas*-Arten scheint dagegen die viel größere Insel Madagaskar zu sein, von der auch keine endemischen Arten beschrieben sind.

Die Artenzahl im südlichen, außertropischen Afrika ist sehr gering und ohne eigenständige, systematische Gruppen. Die Artenzahlen von *Leucas* außerhalb Afrikas und Arabiens sind, wie aus Tab. 1 hervorgeht, nur noch auf dem indischen Subkontinent vergleichbar hoch. Im östlichen und südöstlichen Asien nehmen die Artenzahlen wieder rapide ab.

Tabelle 1. Artenzahlen von *Leucas* in verschiedenen Landesfloren

Land	Artenzahlen
Iran (nach PARSA 1949)	2
Afghanistan (nach HEDGE 1968)	1
Pakistan (nach STEWART 1972)	7
Indien (nach MUKERJEE 1940)	43
Indochina (nach DOAN 1936)	7
China, Japan, Taiwan (nach KUDO 1929)	4
Malesien (nach KENG 1969)	6

Selbst wenn man berücksichtigt, daß die Artenzahlen noch nicht ganz vollständig und richtig sind, so geht doch klar hervor, daß nur der indische Subkontinent mit dem östlichen Afrika hinsichtlich Artenzahl und auch systematischer Diversität konkurrieren kann. Will man sich nicht nur nach der in Afrika noch etwas höheren Artenzahl richten, so fällt es schwer, eine begründete Meinung darüber zu äußern, ob das Ursprungszentrum der Gattung *Leucas* eher in Afrika oder eher in Indien zu suchen ist. Am letztlich monophyletischen Ursprung der Gattung dürfte aber trotz aller Eigenständigkeiten der afrikanischen und asiatischen Gruppen kaum zu zweifeln sein. Da jeweils nur wenige Arten in die extrem ariden Wüstengebiete einerseits und in die tropischen Regenwälder andererseits vordringen, viele Arten sich jedoch ± montan verhalten und die Gattung in der paläotropischen Flora sonst kaum noch näher verwandte Gattungen besitzt, liegt ein Ursprungszentrum in einem subtropischen, semihumiden bis semiariden Raum nahe.

Die Arealgröße ist bei den afrikanischen Arten sehr unterschiedlich. Nur wenige Arten wie *L. martinicensis* oder *L. deflexa* sind im tropischen Afrika weit verbreitet. Viele Arten haben nur kleine bis mittelgroße Areale, die sich zu den im folgenden beschriebenen Gruppen zusammenfassen lassen. Einige Arten und Sektionen haben ein ausgeprägt ostafrikanisches Areal, das vom Sudan und Arabien bis ins südliche Afrika reicht. Oft greift dann das Areal im Süden noch nach Südwestafrika über. Zum Teil sind bei diesem Arealtyp mehr oder minder große Disjunktionen im mittleren oder südlichen Ostafrika vorhanden, z. B. bei den Sektionen *Physoleucas*

Abb. 17. Verbreitung von *L. pechuelii* (Punkte) und *L. minimifolia* (Quadrate).

Abb. 16. Verbreitung von *L. stachydiformis.*

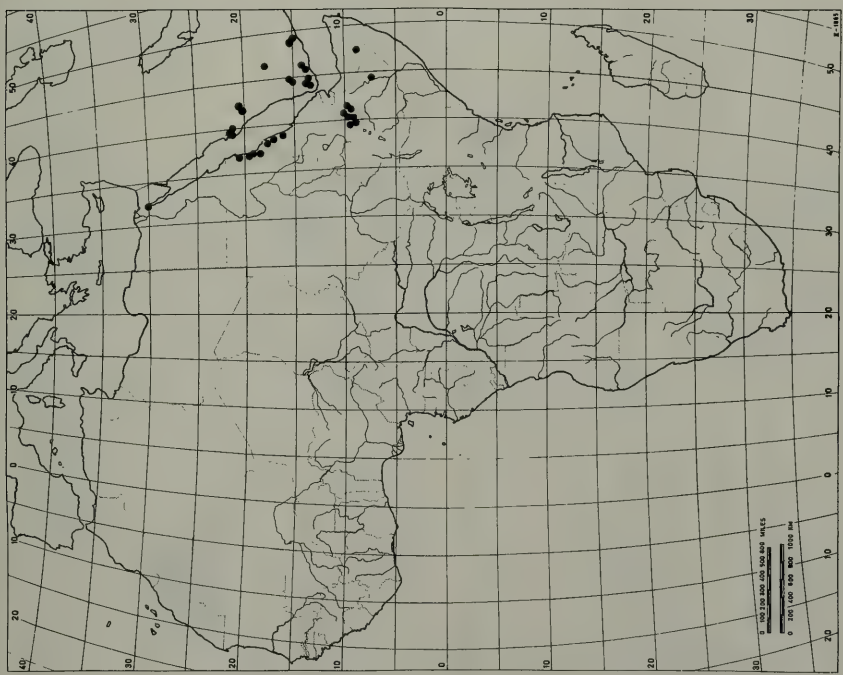


Abb. 18. Verbreitung von *L. inflata*.

Abb. 19. Verbreitung von L. tomentosa (Punkte) und *L. cuneifolia* (Quadrate).

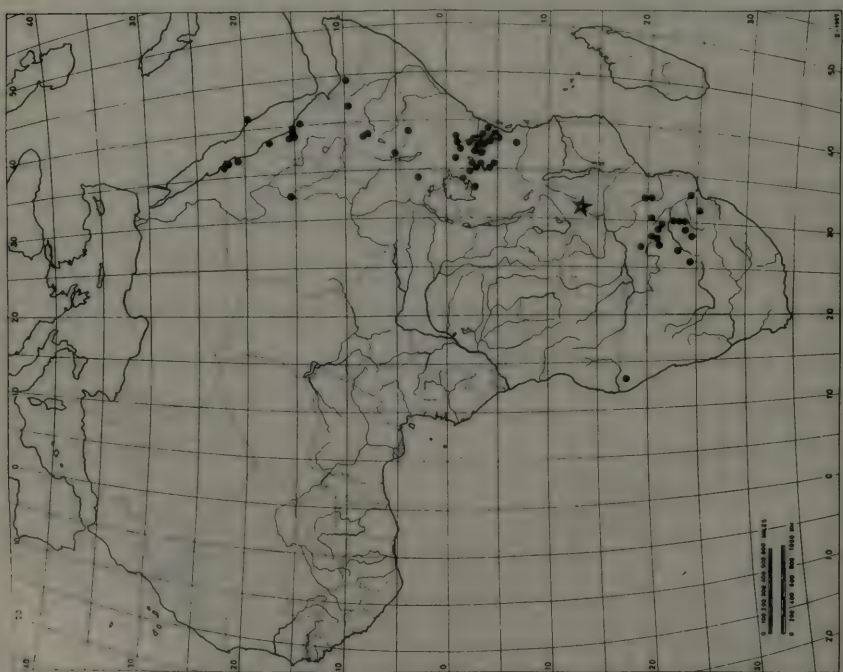


Abb. 20. Verbreitung von *L. neuflizeana* (Punkte) und var. *princei* (Stern).

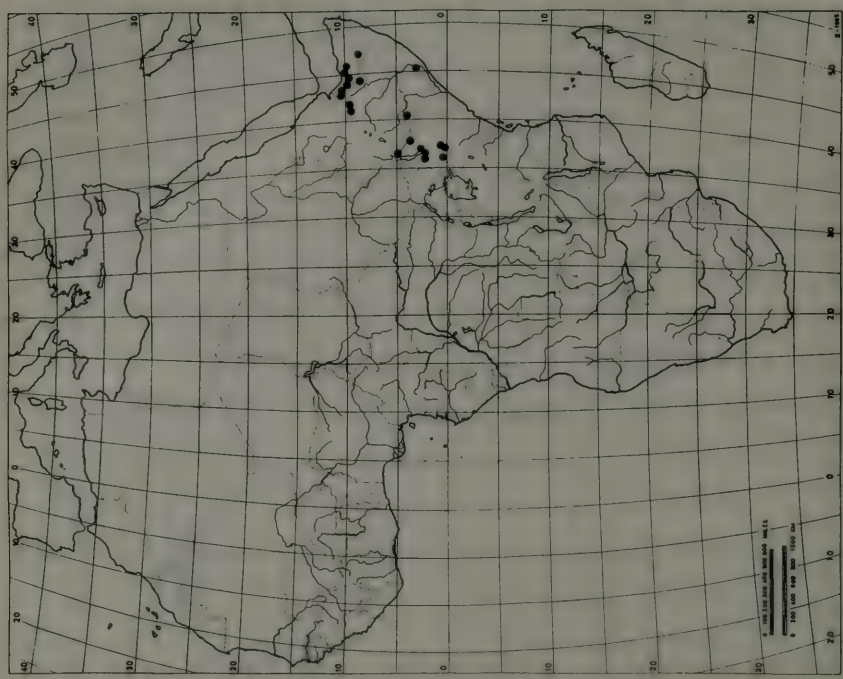


Abb. 21. Verbreitung von *L. jamesii*.

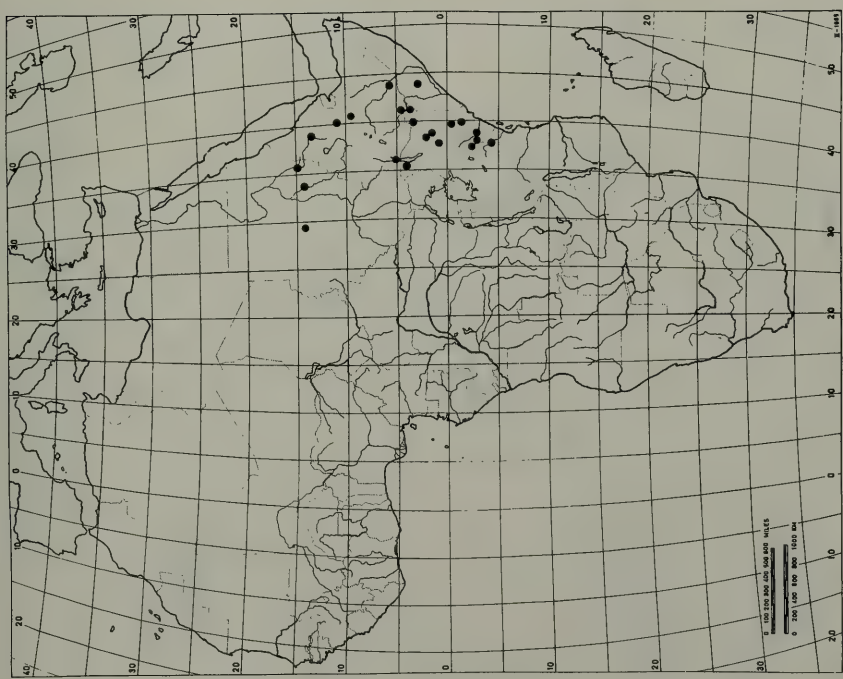


Abb. 22. Verbreitung von *L. nubica*.

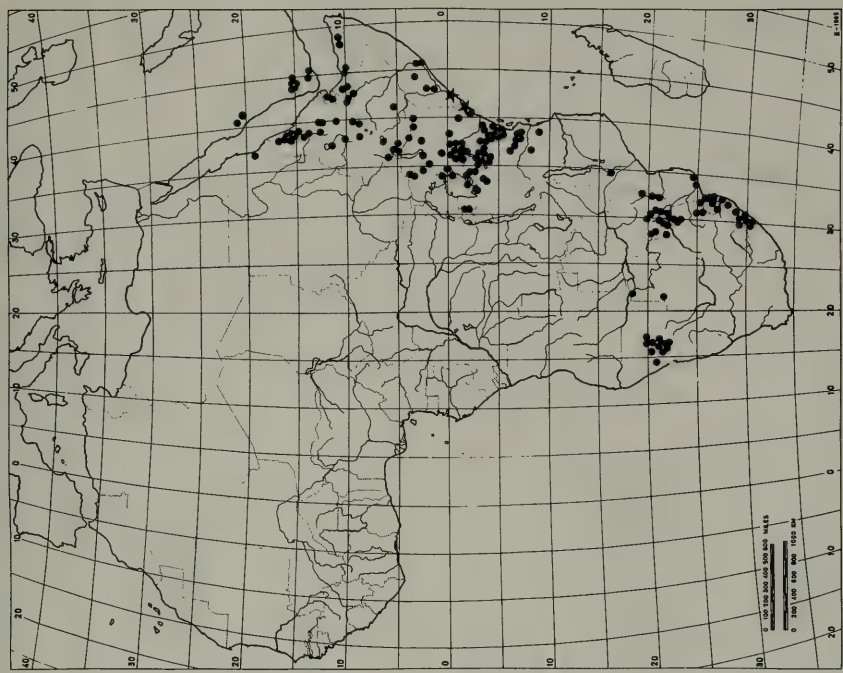


Abb. 23. Verbreitung von *L. glabrata* (Punkte) und var. *chiatelliniana* (Sterne).

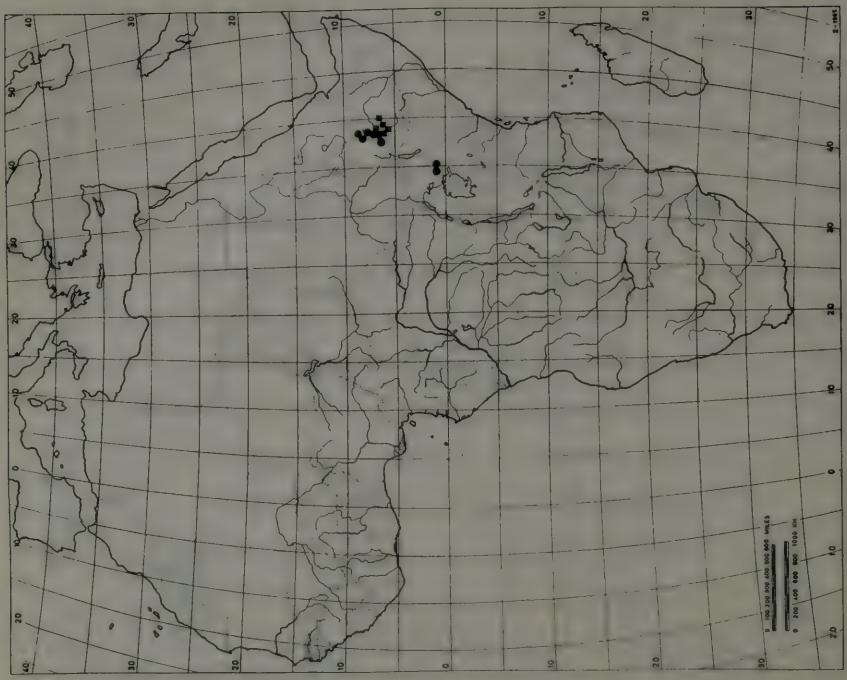


Abb. 25. Verbreitung von *L. argentea* var. *argentea* (Quadrate), var. *neumannii* (Punkte).

Abb. 24. Verbreitung von *L. calostachys* var. *calostachys* (Punkte), var. *fasciculata* (Quadrate), var. *schweinfurthii* (Sterne), var. *longibracteolata* (Dreiecke, klein), *L. somalensis* (Dreieck, groß).

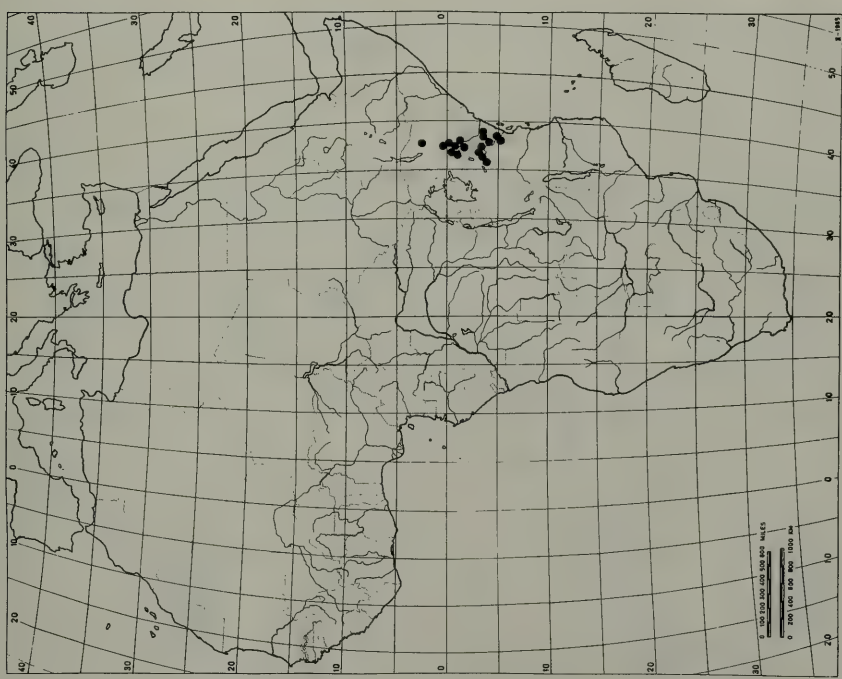


Abb. 26. Verbreitung von *L. grandis*.

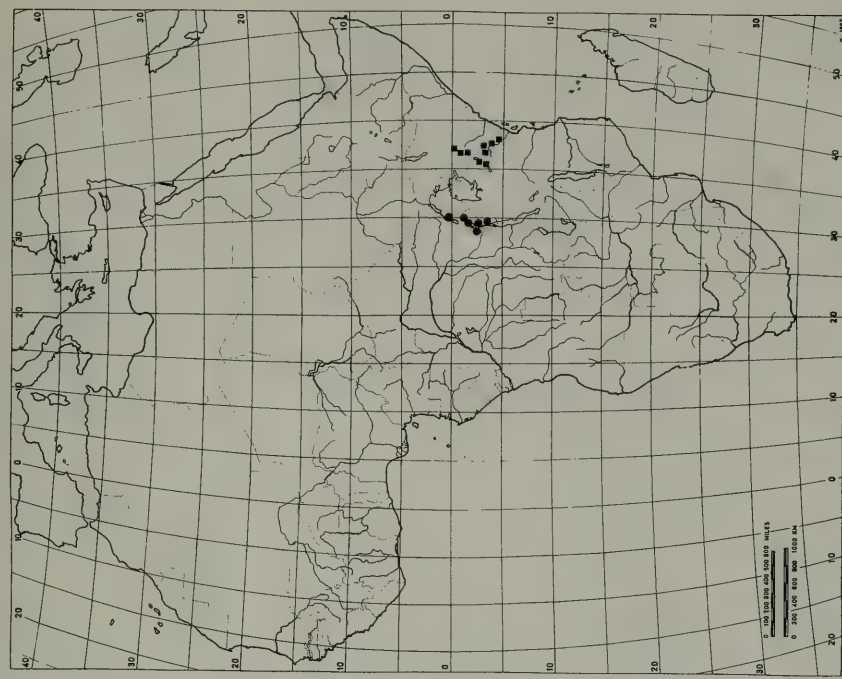


Abb. 27. Verbreitung von *L. volkensii* (Quadrate) und *L. alluaudii* (Punkte).

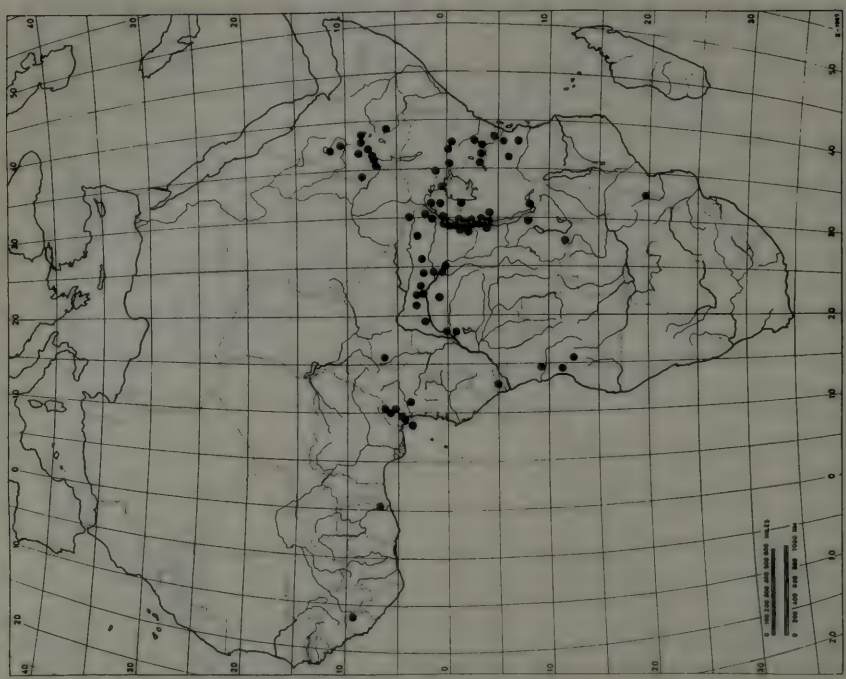


Abb. 29. Verbreitung von *L. deflexa* var. *deflexa*.

Abb. 28. Verbreitung von *L. densiflora*.

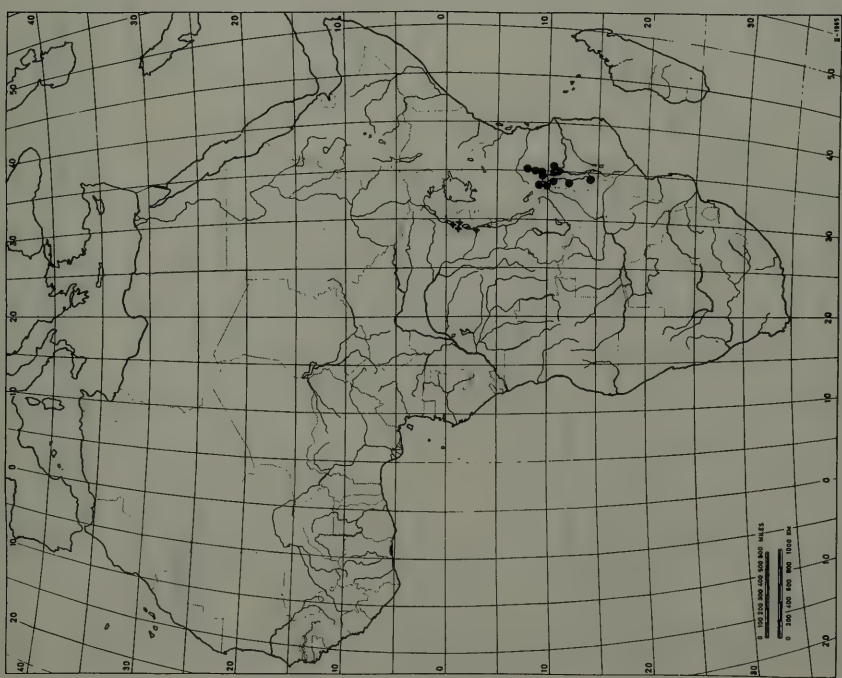


Abb. 30. Verbreitung von *L. deflexa* var. *biglomerulata* (Kreuze) und var. *kondowensis* (Punkte).

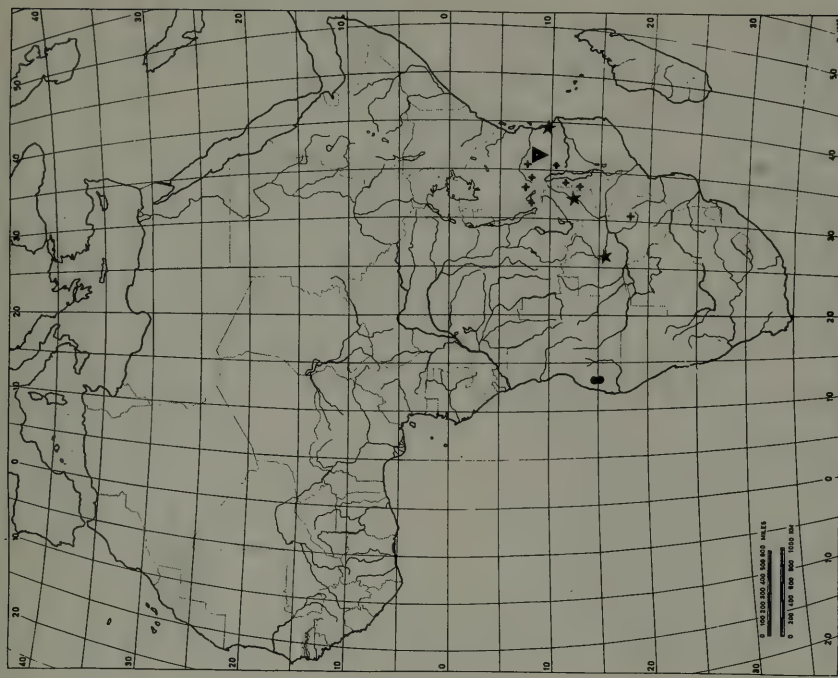


Abb. 31. Verbreitung von *L. schliebenii* (Dreieck), *L. pearsonii* (Punkte), *L. subarcuata* (Stern) und *L. songeana* (Kreuze).

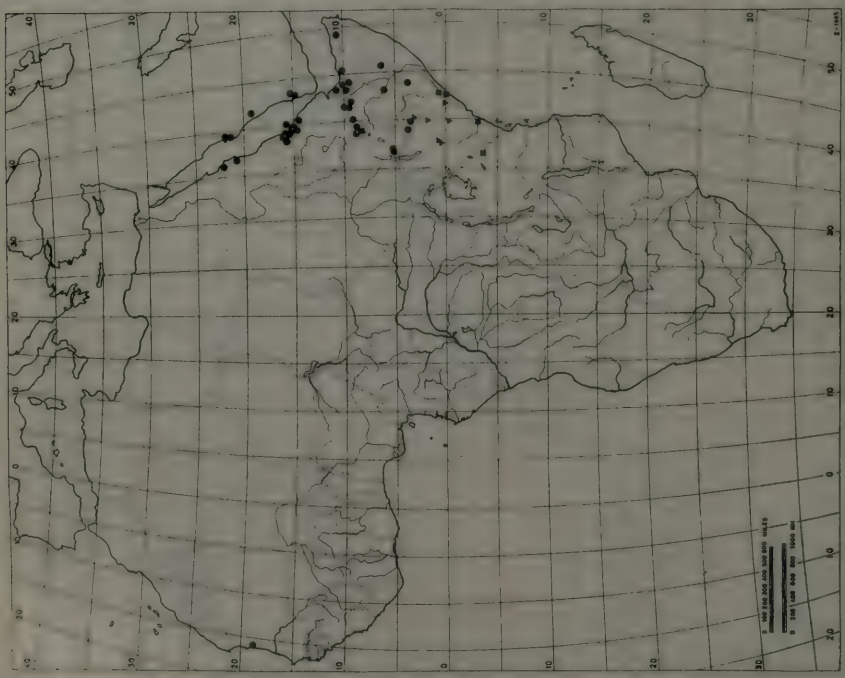


Abb. 32. Verbreitung von *L. urticifolia* var. *urticifolia* (Punkte), var. *annulata* (Dreiecke) und var. *angustifolia* (Quadrate).

Abb. 33. Verbreitung von *L. ebracteata* var. *ebracteata* (Punkte) und var. *kaokoveldensis* (Quadrate).

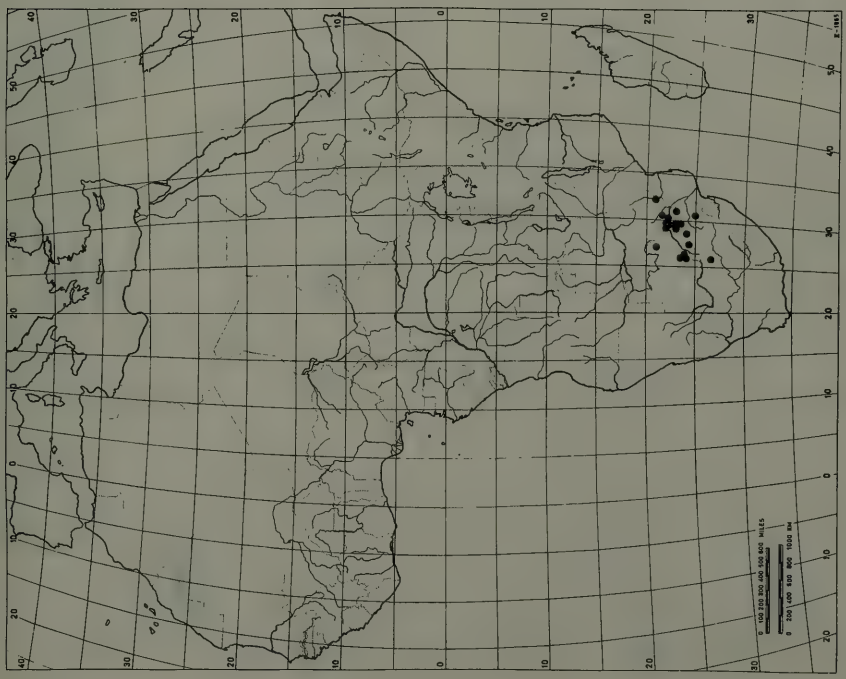


Abb. 34. Verbreitung von *L. sexdentata.*

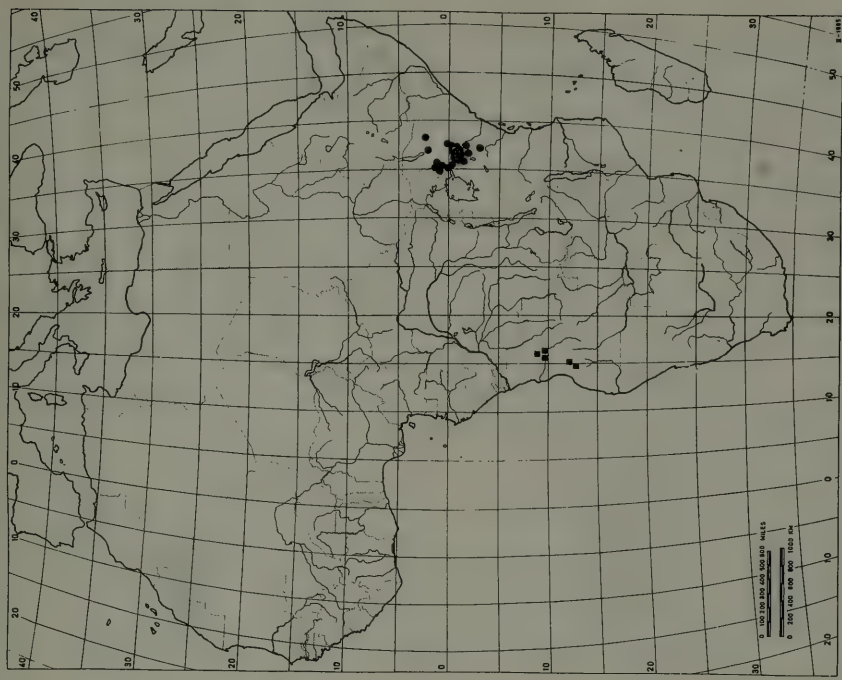


Abb. 35. Verbreitung von *L. masaiensis* einschließlich var. *tricrenata* und var. *venulosa* (Punkte), *L. welwitschii* (Quadrate).

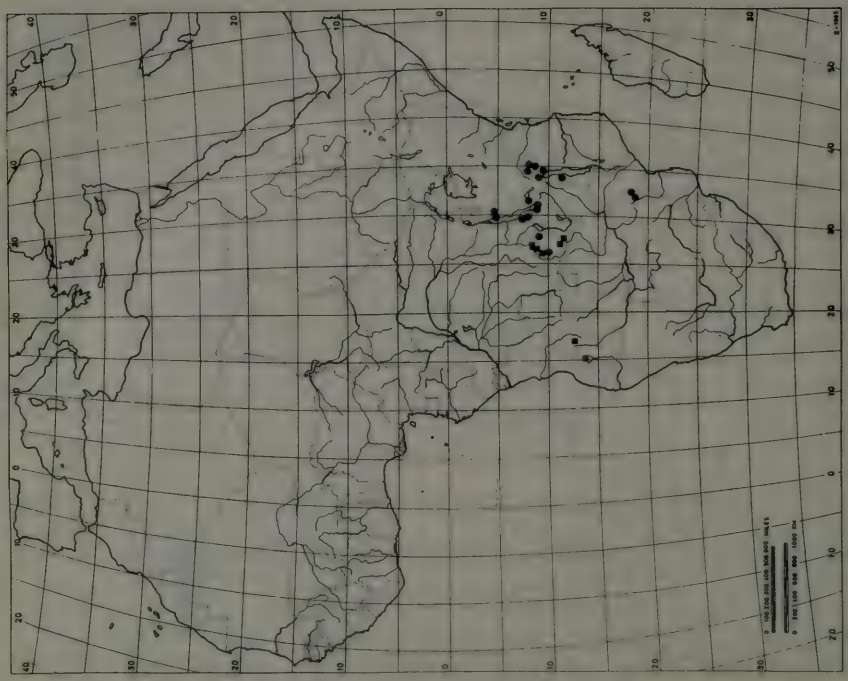


Abb. 37. Verbreitung von *L. menthifolia* var. *menthifolia* (Punkte), var. *fulva* (Quadrate).

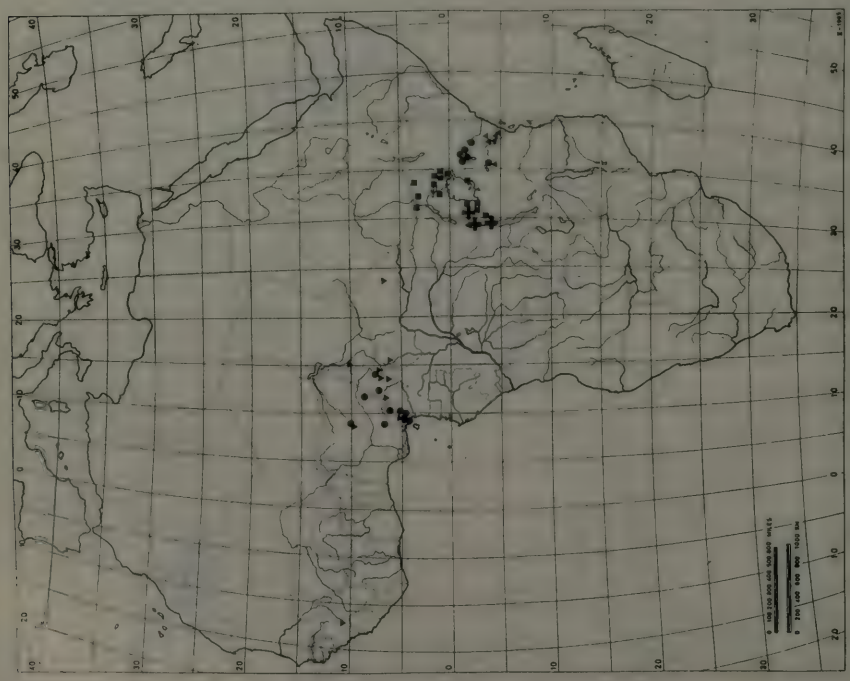


Abb. 36. Verbreitung von *L. oligocephala* var. *oligocephala* (Punkte), var. *bowalensis* (Dreiecke, Spitze nach unten), var. *usambarica* (Dreiecke, Spitze nach oben) und var. *ugandensis* (Quadrate), *L. urundensis* (Kreuze).

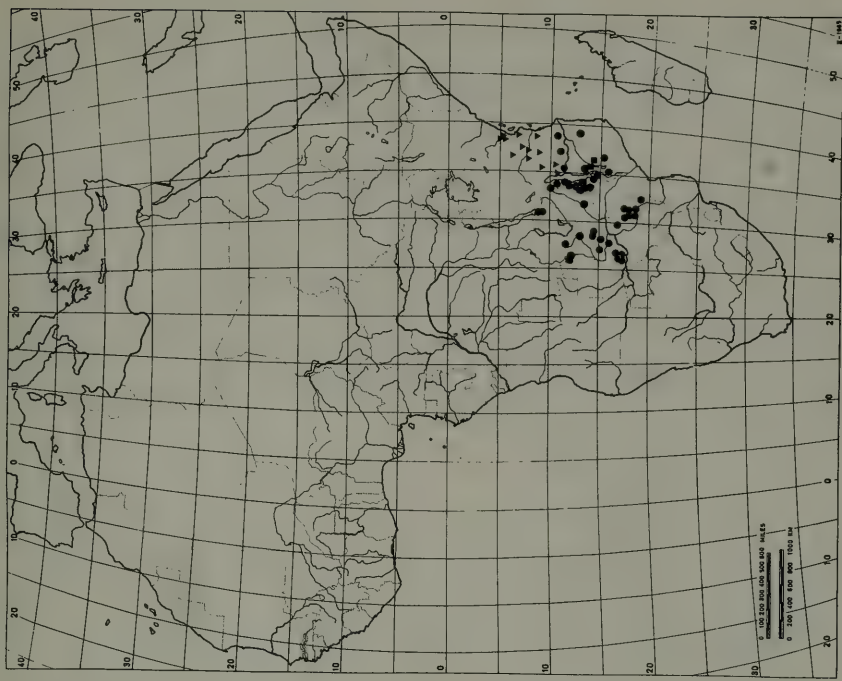


Abb. 39. Verbreitung von *L. nyassae* var. *nyassae* (Punkte), var. *velutina* (Quadrate) und var. *villosa* (Dreiecke).

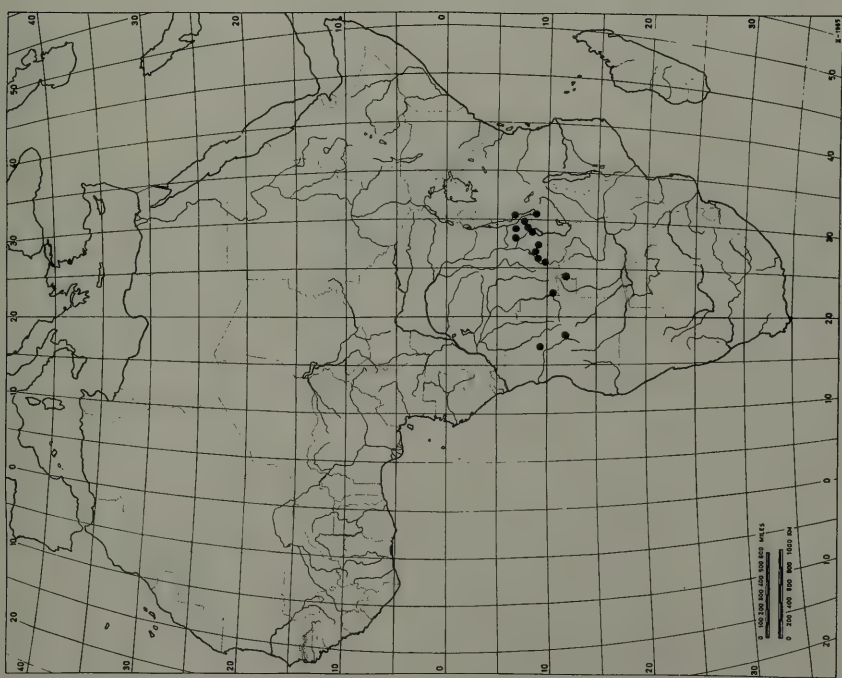


Abb. 38. Verbreitung von *L. stormsii*.

Abb. 41. Verbreitung von *L. bakeri* (Punkte) und *L. usagarensis* (Sterne).

Abb. 40. Verbreitung von *L. tettensis*.

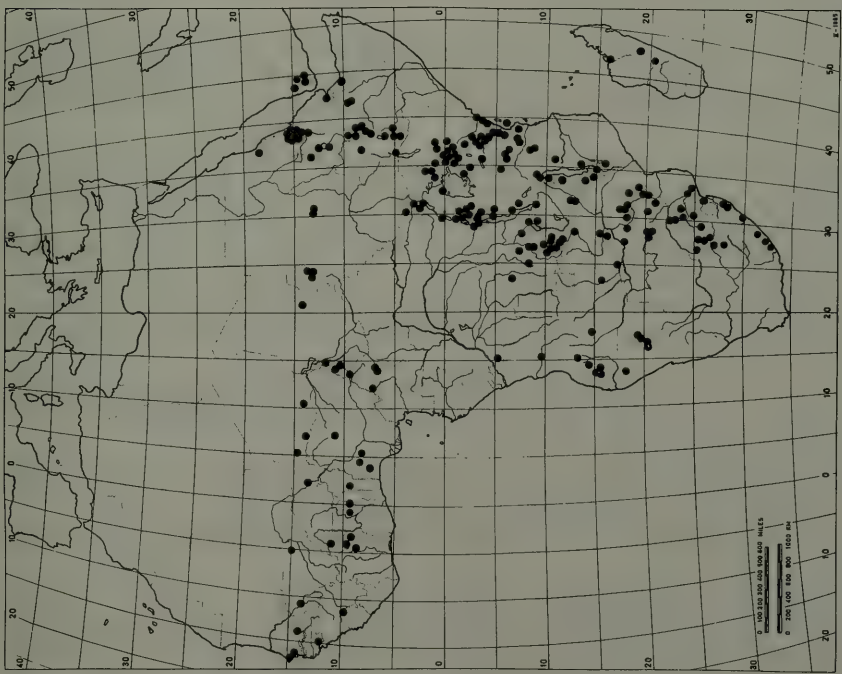


Abb. 42. Verbreitung von *L. martinicensis*.

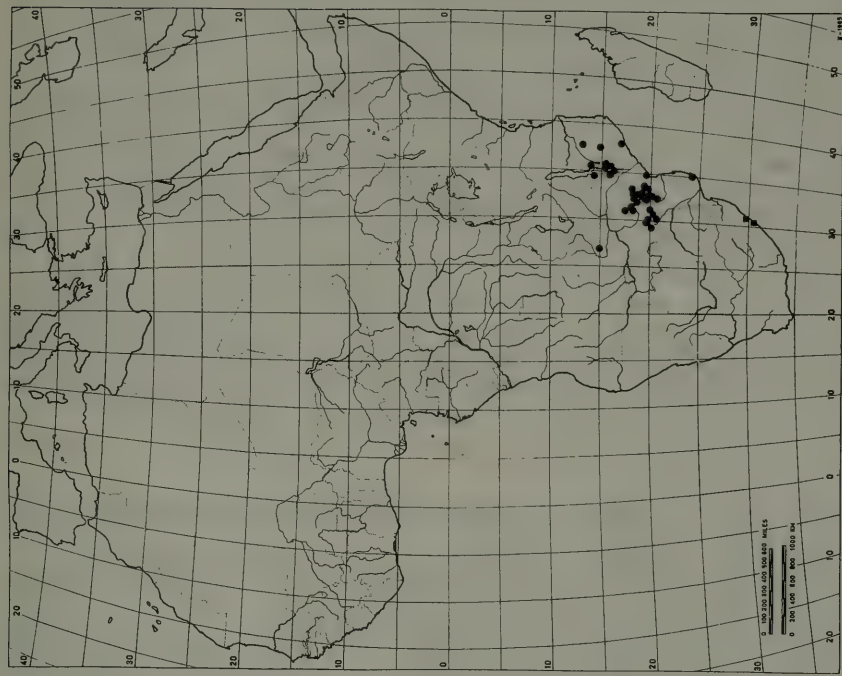


Abb. 43. Verbreitung von *L. milanjiana* (Punkte) und *L. lavandulifolia* (Quadrate).

und *Lasiocorys.* Auch bei ausgeprägt montanen Arten treten naturgemäß Disjunktionen auf, z. B. bei *L. argentea* zwischen den südäthiopischen Bergen und dem Mt. Elgon. Nah verwandte Arten wie *L. volkensii* (Kenya, Nord-Tansania) und *L. alluaudii* (Zentralafrikanisches Grabengebiet) vikariieren.

Disjunktionen in natürlichen Verwandtschaftskreisen, die über Afrika hinausweisen, sind kaum festzustellen. Nur die in Afrika ganz isoliert stehende, im südöstlichen, tropischenAfrika verbreitete *L. milanjiana* könnte vielleicht in die Verwandtschaft von *L. hyssopifolia* Benth. in Wall. gehören. *L. hyssopifolia* kommt im subtropischen Bereich des Himalaya und in den vorgelagerten Ebenen vor. Eine Erklärung dieser Disjunktion fällt schwer.

Von den meisten afrikanischen *Leucas*-Arten ist die Verbreitung hier in Punktkarten dargestellt (Abb. 16—43). Die auf der Insel Sokotra endemischen Arten sind weggelassen. Die Punktkarten der Arten der Sektion *Lasiocorys* und einiger neu beschriebener Arten finden sich bei SEBALD (1977 a, b, 1978). Die Punktkarten sind etwa in der Reihenfolge angeordnet, in der die Arten in der Übersicht aufgeführt sind, um besser die Areale verwandter Arten vergleichen zu können.

Nach Arealtypen kann man die afrikanischen *Leucas*-Arten in folgende Gruppen zusammenfassen:

1. Asiatische Arten, in Afrika nur lokal (wohl eingeschleppt) vorkommend: *L. lavandulifolia* (Abb. 43), *L. aspera.*
2. Arten außerhalb Afrikas in den Tropen weit verbreitet und im tropischen Afrika weit verbreitet: *L. martinicensis* (Abb. 42).
3. Arten im tropischen Ost- und Westafrika vorkommend
   a. im tropischen, semihumiden bis humiden Afrika weitverbreitet, zum Teil montan: *L. deflexa* (Abb. 29, 30).
   b. nur in Westafrika und im mittleren Ostafrika vorkommend, vorwiegend montan: *L. oligocephala* (Abb. 36).
   c. in der Sahel-Zone von Westafrika und im ariden bis semiariden nördlichen Ostafrika („Oriental Domain with Sahelian Extension" nach WHITE) vorkommend, außerhalb Afrikas noch auf der Arabischen Halbinsel, bis Pakistan und Indien vorkommend: *L. urticifolia* (Abb. 32).
4. Arten im tropischen Ostafrika vom Sudan bis nach Südafrika und Südwestafrika weit verbreitet, in Westafrika fehlend, aber noch auf der Arabischen Halbinsel vorkommend: *L. neuflizeana* (Abb. 20), *L. glabrata* (Abb. 23).
5. Arten im tropischen nördlichen Ostafrika vom nördlichen Tansania an nach Norden vorkommend („Oriental Domain")
   a. Areal auf die Arabische Halbinsel übergreifend: *L. inflata* (Abb. 18).
   b. Areal nicht übergreifend, aber relativ groß: *L. nubica* (Abb. 22), *L. abyssinica.*
   c. Areal im wesentlichen auf den somalischen Raum beschränkt: *L. minimifolia* (Abb. 17), *L. cuneifolia* (Abb. 19), *L. acanthocalycina, L. discolor, L. jamesii* (Abb. 21), *L. somalensis* (Abb. 24).
   d. Areal vorwiegend südlich des somalischen Raumes: *L. tomentosa* (Abb. 19), *L. hirundinaris, L. mwingensis, L. wilsonii, L. tsavoensis.*
6. Arten im gleichen Gebiet wie Gruppe 5, aber ausgesprochen montan verbreitet
   a. äthiopisch: *L. stachydiformis* (Abb. 16), *L. aequistylosa.*
   b. äthiopisch-ostafrikanisch: *L. calostachys* (Abb. 24), *L. argentea* (Abb. 25).
   c. ostafrikanisch: *L. grandis* (Abb. 26), *L. masaiensis* (Abb. 35), *L. volkensii* (Abb. 27), *L. densiflora* (Abb. 28).
7. Arten im zentralafrikanischen Grabengebiet endemisch und montan verbreitet: *L. alluaudii* (Abb. 27), *L. urundensis* (Abb. 36).

8. Arten im tropischen Ostafrika in Tansania und südlich davon verbreitet („Zambezian Domain")
   a. in Tansania oder nach Norden bis Tansania vorkommend: *L. nyassae* (Abb. 39), *L. tettensis* (Abb. 40), *L. usagarensis* (Abb. 41), *L. bracteosa, L. schliebenii* (Abb. 31) *L. subarcuata* (Abb. 31), *L. songeana* (Abb. 31).
   b. wie 8 a, aber nach Westen bis Angola vorkommend: *L. menthifolia* (Abb. 37), *L. stormsii* (Abb. 38).
   c. Arten des südöstlichen tropischen Afrika und des nordöstlichen Südafrika: *L. sexdentata* (Abb. 34), *L. milanjiana* (Abb. 43), *L. hephaestis, L. aggerestris.*
9. Arten in Angola und Südwestafrika endemisch: *L. bakeri* (Abb. 41), *L. welwitschii* (Abb. 35), *L. ebracteata* (Abb. 33), *L. pechuelii* (Abb. 17), *L. pearsonii* (Abb. 31).
10. Südafrikanische Art: *L. capensis.*
11. Arten nur auf der Arabischen Halbinsel vorkommend: *L. alba.*
12. Arten nur auf der Insel Sokotra vorkommend: *L. spiculifolia, L. flagellifera, L. virgata, L. kishenensis.*

VI. Stellung der Gattung *Leucas* in der Subtribus Lamiinae

Leucas ist im Gegensatz zu den meisten Gattungen der Subtribus Lamiinae ausgesprochen palaeotropisch verbreitet. Die Gattung setzt sich aus einer ganzen Reihe von natürlichen Verwandtschaftsgruppen zusammen, deren phylogenetische Beziehungen im einzelnen noch weitgehend unklar sind. An einem gemeinsamen Ursprung der unter der Gattung *Leucas* zusammengefaßten Gruppen ist aber kaum zu zweifeln. Zumindest erscheinen die *Leucas*-Gruppen untereinander näher verwandt zu sein als mit irgendeiner der heutigen übrigen Lamiinae-Gattungen. Die Gattung ist noch relativ reich an primitiven Merkmalen. Es gibt noch strauchige Arten, die Tragblätter der Partialinfloreszenzen sind nie bracteos, die Infloreszenz ist oft nicht deutlich vom vegetativen Unterbau abgesetzt und nicht zu verdichteten ähren- oder köpfchenartigen Scheininfloreszenzen umgebildet, die Blütenanzahl ist nicht fixiert.

Am nächsten verwandt erscheinen die nordostafrikanisch-arabisch verbreiteten *Otostegia*-Arten der Sektion *Otostegia* (SEBALD 1973). Sie stimmen in den Merkmalen der Infloreszenz, Corolla, Stamina und in der Art der Behaarung weitgehend mit *Leucas* überein. Andersartig ist dagegen vor allem die Gestaltung des Kelchsaumes. Die *Otostegia*-Arten besitzen zwar im Gegensatz zu vielen *Leucas*-Arten fast gleichlange Stylusäste, doch kommen auch bei einigen *Leucas*-Arten fast gleichlange Stylusäste vor (s. III H). Das ist z. B. bei einigen Arten der *Leucas*-Sektion *Physoleucas* der Fall, die auch in einigen anderen Merkmalen (Corollaform, abbrechende Kelche) auf eine besondere Nähe zu *Otostegia* hinweisen.

In den Corolla- und Staminamerkmalen stimmt *Leucas* auch auffallend mit der erst 1939 von SCHWARTZ aus dem Süd-Yemen beschriebenen, monotypischen Gattung *Isoleucas* überein. Noch mehr erinnert *Isoleucas* allerdings an *Otostegia somala* (Patzak) Sebald. Abweichend von *Leucas* und *Otostegia* ist bei *Isoleucas* das Vorkommen verzweigter Haare an der ganzen Pflanze einschließlich der Außenseite der Corollaoberlippe. Auch Form und Zähnung des Kelchsaumes (Abb. 6 I) ist andersartig. Die Gliederung des Kelches innen durch einen bartartigen Haarkranz in einen basalen und einen oberen, quernervigen Teil ist dagegen wieder ähnlich wie bei *Otostegia,* ebenso die gleich langen Stylusäste. *Isoleucas* besitzt wie *Otostegia* und *Leucas* am Rand der Oberlippe einen dichten Bart aus steifen, einfachen, mehrzelligen Haaren. Man könnte *Isoleucas* unter Umständen als „missing link" zwischen

Leucas und *Otostegia* einerseits und anderen Gattungen der Lamiinae betrachten, die zwar verzweigte Haare, aber doch auch einige der bei *Leucas* vorkommenden Merkmale besitzen. Verzweigte Haare kommen bei *Stachys, Ballota, Eremostachys* und *Phlomis* vor. Die Kombination verzweigter Haare auf der Außenseite der Corollaoberlippe und einem Bart aus einfachen, steifen Haaren am Rand findet man noch bei einem Teil der *Eremostachys*- und *Phlomis*-Arten. Beide Gattungen sind aber durch eine Reihe anderer Merkmale deutlich von *Leucas* geschieden. Immerhin sind eine ganze Reihe von heutigen *Leucas*-Arten zuerst unter *Phlomis* beschrieben worden.

Bei der süd- und tropisch-afrikanischen Gattung *Leonotis* besteht wie bei *Leucas* außer dem Bart auch die Behaarung auf der Außenseite der Oberlippe aus einfachen Haaren. Ihre Blüten sind jedoch gelb und rot und zeichnen sich gegenüber der kurzen Unterlippe durch die viel längere Oberlippe aus. Da jedoch bei einigen asiatischen *Leucas*-Sippen nicht nur weiße oder nur schwach rosa Blüten, sondern auch rötliche vorkommen und bei *Leonotis* wie bei *Leucas* 10rippige und 10zähnige Kelche und ungleiche Stylusäste vorkommen, könnte *Leonotis* mit *Leucas* doch näher verwandt sein als mit den meisten anderen Lamiinae-Gattungen.

Gleichmäßig 10rippige Kelche, wie sie für die meisten *Leucas*-Arten typisch sind, kommen nur bei wenigen Lamiinae-Gattungen vor, so bei *Otostegia, Isoleucas, Leonotis* und *Ballota.* Zwar kommen bei weiteren Gattungen ungleich 10rippige Kelche vor, bei denen die 5 Hauptrippen stärker sind, doch sind in diesen Fällen die Kelche in der Regel 5zähnig. Bei einigen Arten der *Leucas*-Sektion *Lasiocorys* mit 5zähnigen Kelchen können die Zwischenrippen deutlich schwächer sein als die 5 Hauptrippen.

Außer zu den ebenfalls im tropischen Afrika vorkommenden Gattungen *Otostegia* und vielleicht noch *Leonotis* zeigt *Leucas* nur wenige Beziehungen zu den übrigen Lamiinae-Gattungen. Sie ist wohl ein sehr altes Entwicklungsfeld der Lamiinae, daß sich schon früh abgetrennt hat. Nicht ausgeschlossen halte ich auch eine gewisse Verwandtschaft von *Leucas* mit der vorwiegend südafrikanischen Gattung *Acrotome,* obwohl diese wegen ihrer völlig in den Corollatubus eingeschlossenen Stamina zu der Tribus Marrubieae gestellt wird. *Acrotome* ist eine artenarme, aber trotzdem relativ vielgestaltige Gattung, die kaum näher mit den übrigen Gattungen der *Marrubieae* verwandt sein dürfte. Bei ihr fehlen wie bei *Leucas* und im Gegensatz zu *Marrubium* verzweigte Haare. Manche der kleinblütigen *Leucas*-Arten zeigen z. B. durch die Verkürzung der Stamina gewisse Anklänge an *Acrotome.* Doch sind nach den bisherigen Beobachtungen immer noch klare Grenzen zwischen den Gattungen vorhanden. *Acrotome*-Arten unterscheiden sich u. a. durch die Form und Behaarung des Stylus, durch die eingekrümmten und völlig eingeschlossenen vorderen Stamina, durch die Gestalt der Corollalippen und durch das Fehlen eines Bartes am Rand der Oberlippe. Manche Ähnlichkeiten bestehen dagegen bei den Kelchmerkmalen und bei der Infloreszenz.

Man kann die in Afrika und Arabien vorkommenden, eventuell mit *Leucas* verwechselbaren Gattungen nach folgendem Schlüssel abtrennen:

1 Corollaoberlippe am Rand innen mit einem dichten Bart steifer, einfacher Haare . . . 2
– Corollaoberlippe ohne Bart, am Rand höchstens locker und kurz behaart . . . 8
2 Corollaoberlippe außen mit verzweigten Haaren besetzt . . . 3
– Corollaoberlippe außen mit einfachen Haaren besetzt . . . 5
3 Stylusäste fast gleich lang . . . **Isoleucas**
– Stylusäste deutlich ungleich lang . . . 4
4 Corollaoberlippe stark helmförmig, von der Seite komprimiert; Nüßchen meist kahl . . . **Phlomis**

– Corollaoberlippe konkav bis helmförmig; Nüßchen stark behaart **Eremostachys**
5 Hintere Stamina basal mit einem Anhängsel; Nüßchen stark behaart **Eremostachys**
– Hintere Stamina ohne Anhängsel; Nüßchen kahl 6
6 Corolla gelb oder scharlachrot, Oberlippe viel länger als Unterlippe . . **Leonotis**
– Corolla weiß oder schwach rosa, selten Unterlippe gelb, Oberlippe kürzer oder kaum länger als Unterlippe 7
7 Kelchsaum ± flach ausgebreitet und stark erweitert, teilweise etwas zweilippig, Stylusäste fast gleich lang . . . . . **Otostegia**
– Kelchsaum nicht flach ausgebreitet, höchstens vorn etwas trichterförmig erweitert, in diesen Fällen Stylusäste stark ungleich lang . . . . . **Leucas**
8 Pflanze ohne verzweigte Haare 10
– Pflanze mit verzweigten Haaren 9
9 Kelch 10rippig und 10- oder mehrzähnig . . . . . **Ballota**
– Kelch 5- bis 10rippig und 5zähnig . . . . . **Stachys, Ballota, u. a.**
10 Stamina völlig in den Corollatubus eingeschlossen, Stylus nicht bifid **Acrotome**
– Stamina nicht in den Corollatubus eingeschlossen . . . . **andere Gattungen**

VII. Bestimmungsschlüssel für die afrikanischen und arabischen *Leucas*-Arten

1 Saum des reifen Kelches nicht schief, Zähne ± gleich oder alternierend größer und kleiner 2
– Saum des reifen Kelches vorn oder hinten vorgeschoben oder ± ungleich zweilippig oder nach vorn gekrümmt, Zähne unterschiedlich 3
2 Kelchzähne (9) — 10 — (14) 23
– Kelchzähne 5—8 11
3 Kelchsaum hinten vorgeschoben oder der hinterste Kelchzahn die vordersten weit überragend 118
– Kelchsaum vorn vorgeschoben, falls undeutlich, dann nach vorn gekrümmt . 4
4 Kelchsaum gerade oder fast gerade vorgeschoben 5
– Kelchsaum nach vorn gebogen oder der ganze obere Zeil des Kelches nach vorn gekrümmt 97
5 Kelchzähne (9) — 10 — (14) 6
– Kelchzähne 5—8 43
6 Scheinquirle vielblütig (wenigstens zum Teil mit mehr als 20 Blüten) . . 7
– Scheinquirle armblütig (höchstens mit 20 Blüten) 61
7 Brakteolen kurz, nur selten halbe Kelchlänge erreichend 76
– Brakteolen vorwiegend länger als die halbe Kelchlänge 8
8 Brakteolen auffallend breit, eiförmig bis rundlich 79
– Brakteolen pfriemlich, linear bis schmal lanzettlich 9
9 Hintere 3 (—5) Kelchzähne schmal dreieckig bis pfriemlich, ± einzeln der (5) bis 7rippigen und 5- bis 7zähnigen, vorgeschobenen Kelchunterlippe gegenüberstehend 82
– Kelchzähne nicht in dieser Anordnung 10
10 Hintere 3 Kelchzähne ± zu einer 3rippigen, 1- bis 3zähnigen kleinen Oberlippe verwachsen, die der 7rippigen und 7zähnigen meist größeren Unterlippe gegenübersteht 87
– Kelchzähne nicht in dieser Anordnung 89
11 (2) Blätter mit stacheliger Spitze und stacheligen Zähnen 12
– Blätter ganzrandig, gekerbt oder gesägt 13
12 Blätter an kurzen Seitentrieben rosettig-polsterförmig gehäuft, spatelig mit mehreren stacheligen Zähnen; Stengel bogig niederliegend, etwas zottig, wie die Blätter mit kurzen Drüsenhaaren; Kelch 8—10 mm lang . . . . . **3. L. flagellifera**
– Blätter locker gegenständig, schmal, mit stacheliger Spitze und nur 1—2 abstehenden, stacheligen Zähnen, oft fast kreuzförmig; Stengel fein und kurz behaart; Kelch 3—7 mm lang . . . . . **2. L. spiculifolia**
13 Brakteolen überwiegend länger als die halbe Kelchlänge 14

– Brakteolen kürzer als die halbe Kelchlänge 15
14 Infloreszenz aus 4—12 Scheinquirlen, Kelch meist 9—13 mm lang, mit 5 pfriemlichen, 2—4 mm langen Zähnen . . . . . 1. **L. stachydiformis**
– Infloreszenz aus 1—3 Scheinquirlen, Kelch 5—9 mm lang, mit 7—10 dreieckigen, nur kurz zugespitzten, höchstens 2 mm langen Zähnen . . . . 41. **L. masaiensis**
15 Reife Nüßchen oben halbkugelig abgerundet, oben und seitlich runzelig-grubig und drüsig; Kelch lang seidig-wollig behaart, mit 5 größeren, 3—5 mm langen, lang pfriemlich zugespitzten Zähnen und 1—5 ähnlichen, aber wesentlich kleineren Zähnen dazwischen . . . . . 4. **L. pechuelii**
– Reife Nüßchen oben abgestutzt, glatt oder runzelig-grubig 16
16 Blätter ganzrandig 17
– Blätter nahe der Spitze mit wenigen Kerbzähnen oder auch weiter herab gekerbt bis gesägt 20
17 Reife Nüßchen 3 mm lang und länger; Kelch mit 6—10 sehr kurzen, breit dreieckigen Zähnen; Blätter mit 6—10 Seitennerven je Hälfte . . . . . 20. **L. jamesii**
– Reife Nüßchen kürzer als 3 mm; Blätter mit 2—5 Seitennerven je Hälfte; Kelchzähne dreieckig oder aus dreieckiger Basis pfriemlich zugespitzt 18
18 Zweige vorwärts gerichtet behaart . . . . . 11. **L. capensis**
– Zweige rückwärts gerichtet behaart 19
19 Kelchzähne so lang oder länger als die halbe Länge der Kelchröhre . . . . . 12a. **L. abyssinica var. abyssinica**
– Kelchzähne kürzer als die halbe Länge der Kelchröhre . . . . . 12b. **L. abyssinica var. brachycalyx**
20 Blätter nur nahe der Spitze mit 1—3 Kerbzähnen 17
– Blätter wenigstens teilweise mit mehr als 3 Kerbzähnen je Hälfte . . . 21
21 Zweige abstehend zottig; Blätter zottig-seidig behaart . . . 16. **L. hephaestis**
– Zweige locker bis dicht kurzhaarig 22
22 Blattadern unterseits sehr kräftig und erhaben, Blätter unten und oben anliegend kurzhaarig, der längere Stylusast mehr als doppelt so lang wie der kürzere . . . . . 15. **L. aggerestris**
– Blattadern nur mäßig erhaben, Blätter abstehend weichhaarig, der längere Stylusast kürzer als die doppelte Länge des kürzeren 12 d. **L. abyssinica var. sidamoensis**
23 (2) Brakteolen überwiegend länger als die halbe Kelchlänge 24
– Brakteolen kurz, nur selten die halbe Kelchlänge erreichend 33
24 Brakteolen auffallend breit, eiförmig bis rundlich 80
– Brakteolen lanzettlich, linear, pfriemlich 25
25 Nüßchen oben abgerundet und stark runzelig-grubig, auch auf den Seiten ± drüsig 34
– Nüßchen oben abgerundet, aber glatt oder oben abgestutzt, auf den Seiten ohne Drüsen 26
26 Annuelle, aufrechte Pflanzen 27
– Perenne, krautige Pflanzen, meist mehrstengelig aus Wurzelstock oder strauchig 28
27 Blätter eiförmig, deutlich gestielt; Cymen auffallend locker durch bis 7 mm lange Äste und Pedicelli; Kelchzähne subulat, mit durch Ringnerv verbundenen, abgestutzten Buchten, dort bärtig weißhaarig . . . . . 23. **L. nubica**
– Blätter linear bis lanzettlich, sitzend bis sehr kurz gestielt; Cymen dicht, Pedicelli kaum 1 mm lang; Kelchzähne schmal dreieckig bis lanzettlich mit spitzen bis stumpfen Buchten ohne Ringnerv . . . . . 45. **L. stormsii**
28 Corollatubus ohne Ring, mehrmals länger als Oberlippe, Cymen nur 1- bis 3blütig; Nüßchen oben abgestutzt mit außen schmal geflügeltem Rand (nur auf Sokotra) . . . . . 22. **L. kishenensis**
– Corollatubus mit Ring, deutlich weniger als doppelt so lang wie die Oberlippe, Cymen reichblütig; Nüßchen oben ± abgerundet oder mit schief geneigter, an den Kanten abgerundeter Gipfelfläche 29
29 Reifer Kelch bis 10 mm lang, mit dreieckigen, bis 1,5 mm langen Zähnen . 30
– Reifer Kelch über 10 mm lang, mit schmal dreieckigen bis linearen, meist 1,5—5 mm langen Zähnen 32
30 1—2 Scheinquirle an den Stengelspitzen, Internodien unter der Infloreszenz meist

verlängert und oft mehrmals länger als die Blätter . . . . 41. **L. masaiensis**
– 3—8 Scheinquirle, ± entfernt, Internodien unter der Infloreszenz wenig verlängert und selten mehr als doppelt so lang wie die Blätter 31
31 Kelchzähne aus breitdreieckiger Basis nur kurz zugespitzt, weiße Spitze der Zähne meist bis 0,5 mm lang; Blätter rundlich, breit elliptisch bis obovat, wenn schmäler meist kürzer als 2 cm . . . . . 41. **L. masaiensis**
– Kelchzähne aus schmaldreieckiger Basis pfriemlich zugespitzt, weiße Spitze über 0,5 mm lang; Blätter meist schmal elliptisch bis lanzettlich und über 2 cm lang . . . . . 42 d. **L. oligocephala var. ugandensis**
32 Blätter eiförmig, verkehrt eiförmig oder elliptisch, meist 2—5 cm lang, 1,3—3 mal so lang wie breit, mit stumpfer bis runder Spitze 44 a. **L. menthifolia var. menthifolia**
– Blätter linear bis lanzettlich, meist 3—10 cm lang, 3—12 mal so lang wie breit, an beiden Enden spitz (vgl. auch var. *cephalantha*) . . . 44 b. **L. menthifolia var. fulva**
33 (23) Reife Nüßchen oben abgerundet und stark runzelig-grubig und auch auf den Seiten mit Drüsen 34
– Reife Nüßchen oben abgestutzt oder wenn abgerundet, dann glatt . . . 38
34 Kelchzähne gleich, selten länger als 3 mm, oft zur Mitte zusammengeneigt, Kelch dadurch blasig bis tönnchenförmig 35
– Kelchzähne alternierend sehr verschieden groß, oft einzelne Zwischenzähne ausfallend oder alle Zähne ± gleich groß, dann aber die Zähne meist über 3 mm lang und nicht zur Mitte zusammengeneigt, Kelch ± obconisch 37
35 Obere Tragblätter der Scheinquirle rundlich, oft breiter als lang mit ± eingezogener Basis . . . . . 6. **L. inflata**
– Obere Tragblätter der Scheinquirle länger als breit mit ± keilförmiger Basis 36
36 Junge Zweige, Blattunterseiten und Kelche meist dicht weiß seidig bis filzig behaart; Tragblätter die Cymen oft 2—5 mal an Länge überragend, Brakteolen kurz . . . . . 7. **L. tomentosa**
– Junge Zweige, Blattunterseiten und Kelche locker kurz bis zottig behaart; Tragblätter die Cymen meist nur wenig überragend, Brakteolen oft länger als halbe Kelchlänge . . . . . 8. **L. cuneifolia**
37 Kelchzähne meist alternierend sehr verschieden groß, die längeren 3—5 mm lang, Brakteolen kurz, Infloreszenz aus zahlreichen Scheinquirlen . . 4. **L. pechuelii**
– Kelchzähne wenig verschieden, 2—6 mm lang, meist in eine auffallend lange, fädige Spitze auslaufend, Brakteolen oft die Kelchlänge erreichend, Infloreszenz aus mehreren Scheinquirlen, deren Tragblätter oft breiter als lang sind und eine eingezogene Basis besitzen . . . . . 5. **L. minimifolia**
38 Blätter ganzrandig 39
– Blätter wenigstens nahe der Spitze mit wenigen Kerbzähnen 40
39 Blätter lanzettlich, bis etwa 8 cm lang, mit 6—10 Seitenadern pro Hälfte 20. **L. jamesii**
– Blätter obovat-spathulat, bis etwa 2 cm lang, mit 2—3 Seitenadern pro Hälfte . . . . . 21. **L. virgata**
40 Corollatubus ohne Ring, mehr als doppelt so lang wie die Oberlippe 22. **L. kishenensis**
– Corollatubus mit Ring, weniger als doppelt so lang wie die Oberlippe . . 41
41 Infloreszenz aus 2—6 Scheinquirlen; Blätter ovat; Corollaunterlippe innen auf den Wülsten kahl, Blüten ohne deutlichen Gynophor und Kelch ohne deutlich abgesetzte Basis . . . . . 39. **L. welwitschii**
– Infloreszenz meist aus mehr als 6 Scheinquirlen; Blätter rundlich, breit keilförmig bis verkehrt-lanzettlich; Corollaunterlippe innen auf den Wülsten meist behaart, Blüten mit kurzem, aber deutlichem Gynophor und Kelch mit abgesetzter Basis. . 42
42 Corolla 16—20 mm lang, Stylusäste fast gleich lang . . . . 14. **L. mwingensis**
– Corolla 12—15 mm lang, der kürzere Stylusast etwa halb so lang wie der längere . . . . . 18. **L. discolor**
43 (5) Blätter am niederliegenden Stengel rosettenartig gehäuft und stachelig gezähnt (nur auf Sokotra) . . . . . 3. **L. flagellifera**
– Blätter nicht rosettenartig angeordnet und stachelig gezähnt 44
44 Nüßchen oben scharfkantig abgestutzt; Scheinquirle arm- oder reichblütig . 45
– Nüßchen oben abgerundet oder mit runden Kanten und schief nach innen geneigter,

subtruncater Gipfelfläche; wenigstens einige der Scheinquirle einer Pflanze stets reichblütig 46
45 Nüßchen oben runzelig-grubig; Scheinquirle zahlreich, aber armblütig; Kelch bis 11 mm lang; Sträucher und Halbsträucher 52
– Nüßchen oben ± glatt; wenige, aber reichblütige Scheinquirle; Kelch reif 18—24 mm lang; annuelle Pflanze . . . . . 38. **L. sexdentata**
46 Annuelle, aufrechte, einstengelige, verzweigte oder unverzweigte Pflanzen . 49
– Perenne Pflanzen mit mehreren aufsteigenden bis aufrechten Stengeln . . 47
47 Infloreszenz meist nur aus 1—5 Scheinquirlen 48
– Infloreszenz aus mehr als 5 Scheinquirlen, oft ± terminal scheinährig gedrängt 77
48 Kelchsaum zweilippig mit einer kurzen, 3rippigen, 1spitzigen Oberlippe und einer etwas längeren, 7rippigen und 7zähnigen Unterlippe; Blätter linear bis schmal lanzettlich, 3—8 cm lang, etwa 6—10 mal so lang wie breit . . . . . 43. **L. urundensis**
– Kelchsaum nicht zweilippig, nur die vorderen 3 Zähne etwas vorgeschoben; Blätter 1—4 cm lang, nur 1—3 mal so lang wie breit (vgl. *L. welwitschii*) 41. **L. masaiensis**
49 Brakteolen kurz, nur Kelchbasis erreichend . 37 a. **L. ebracteata var. ebracteata**
– Brakteolen lang, wenigstens teilweise etwa Kelchlänge erreichend 50
50 Kelch reif bis 15 mm lang, meist 8zähnig, Corolla bis 12 mm lang, hintere 3 Kelchrippen in 3, nur 1—3 mm lange Zähne auslaufend 51
– Kelch reif 18—24 mm lang, meist 6zähnig, hintere 3 Kelchrippen in einen 3—5 mm langen Zahn sich vereinigend, Corolla 14—20 mm lang . . 38. **L. sexdentata**
51 Kelch reif bis 10 mm lang, Infloreszenz oft aus mehr als 6 Scheinquirlen . . . . . 37b. **L. ebracteata var. kaokoveldensis**
– Kelch reif 11—15 mm lang, Infloreszenz meist aus 2—6 Scheinquirlen 36. **L. urticifolia**
52 Blätter ganzrandig oder nur nahe der Spitze mit 1—3 Zähnen 56
– Blätter gekerbt-gezähnt mit mehr als 3 Zähnen pro Blatthälfte 53
53 Blätter eiförmig bis eilanzettlich, breiteste Stelle deutlich unter der Mitte 19. **L. alba**
– Blätter rundlich, obovat, elliptisch, oblanceolat, breiteste Stelle in der Mitte oder darüber 54
54 Kelch vorn fast doppelt so lang wie hinten . . . . . 17. **L. wilsonii**
– Kelch vorn deutlich weniger als doppelt so lang wie hinten 55
55 Blätter 0,5—2 cm lang; Stengel mäßig dicht und rückwärts gerichtet kurzhaarig . . . . . 18 b. **L. discolor var. ellipticifolia**
– Blätter meist 2—5 cm lang; Stengel dicht wollig-zottig vorwärts bis abstehend behaart . . . . . 16. **L. hephaestis**
56 Blätter ± spitz, oberseits kahl; Kelch vorn auffallend lang vorgezogen und mit 2 spreizenden Zähnen . . . . . 13. **L. hirundinaris**
– Blätter an der Spitze stumpf bis rund, oberseits kahl oder behaart; Kelch vorn nicht zugleich auffallend lang vorgeschoben und mit 2 spreizenden Zähnen . . 57
57 Stengel rückwärts gerichtet behaart 58
– Stengel vorwärts gerichtet behaart 60
58 Blätter und Kelch sowohl außen als auch auf der Innenseite des Saumes dicht angedrückt weiß kurzhaarig . . . . . 12 c. **L. abyssinica var. argyrophylla**
– Blätter kahl oder mäßig dicht kurzhaarig 59
59 Kelchzähne so lang oder länger als die halbe Länge der Kelchröhre . . . . . 12 a. **L. abyssinica var. abyssinica**
– Kelchzähne kürzer als die halbe Länge der Kelchröhre . . . . . 12 b. **L. abyssinica var. brachycalyx**
60 Blätter unterseits mit auffallend kräftig erhabenen Seitenadern, nicht gefaltet entlang der Mittelrippe . . . . . 15. **L. aggerestris**
– Blätter ohne auffallend erhabene Seitenadern, oft nach oben gefaltet entlang der Mittelrippe . . . . . 11. **L. capensis**
61 (6) Blätter eiförmig bis lanzettlich, breiteste Stelle unter der Mitte, Blätter meist deutlich gestielt 62
– Blätter keilförmig, obovat, elliptisch, breiteste Stelle in der Mitte oder über der Mitte, Blätter sitzend, kurzgestielt oder stielartig verschmälert 69
62 Nüßchen oben abgestutzt mit deutlichen Kanten 63

– Nüßchen oben ± abgerundet oder mit schief nach innen geneigter, an den Kanten abgerundeter Gipfelfläche 67
63 Annuelle Pflanzen 64
– Perenne bis strauchige Pflanzen 65
64 Blätter ohne sitzende Drüsen, nur zerstreute, kleine, kurzstielige Drüsenhaare vorhanden; Pedicelli bis 4 mm lang; Antheren etwa 0,6 mm lang; Nüßchen oben scharf abgestutzt mit zerstreuten kurzstieligen Drüsenhaaren; Stengel ziemlich scharf vierkantig . . . . . 25 b. **L. glabrata var. chiatelliniana**
– Blätter unten und oben mit sitzenden Drüsen; Pedicelli bis etwa 1 mm lang; Antheren etwa 1,2 mm lang; Nüßchen oben nur subtruncat mit sitzenden Drüsen . . . . . 34. **L. schliebenii**
65 Sträucher oder Halbsträucher; Nüßchen oben runzelig-grubig 75
– Perenne Pflanzen; Nüßchen oben glatt 66
66 Stengel auffallend scharf vierkantig; Infloreszenz meist aus zahlreichen Scheinquirlen, oft mit akzessorischen Beisprossen; Nüßchen oben mit kurzstieligen Drüsenhaaren 25 a. **L. glabrata var. glabrata**
– Stengel stumpf vierkantig; Infloreszenz aus 2—6 Scheinquirlen und ohne akzessorische Beisprosse; Nüßchen oben mit sitzenden Drüsen . . . . 39. **L. welwitschii**
67 Brakteolen teilweise fast so lang wie der Kelch; kleiner Halbstrauch bis Strauch . . . . . 26. **L. somalensis**
– Brakteolen kürzer als die halbe Kelchlänge 68
68 Annuelle Pflanze . . . . . 34. **L. schliebenii**
– Perenne Pflanze . . . . . 39. **L. welwitschii**
69 Nüßchen oben abgerundet oder mit nach innen geneigter, an den Kanten abgerundeter ± glatter Gipfelfläche 70
– Nüßchen oben ± abgestutzt und runzelig-grubig 73
70 Brakteolen und Kelchzähne ± dornig, Kelch innen am Schlund weiß bärtig behaart, Stylusäste fast gleich lang, Mittellappen der Corollaunterlippe nur $^1/_3$—$^2/_5$ der Unterlippe erreichend . . . . . 9. **L. acanthocalycina**
– Brakteolen und Kelchzähne nicht dornig, Kelch innen nicht bärtig behaart, Stylusäste deutlich ungleich, Mittellappen der Unterlippe $^1/_2$ und mehr der Unterlippe erreichend 71
71 Annuelle Art; Infloreszenz aus vielen Scheinquirlen, oft mit akzessorischen Beisprossen . . . . . 10. **L. neuflizeana**
– Perenne bis halbstrauchige Arten; Infloreszenz ohne akzessorische Beisprosse 72
72 Reifer Kelch 10—20 mm lang, sehr schief vorn vorgeschoben; Halbstrauch mit kräftigem, vorwärts bis abstehend behaartem Stengel; Infloreszenz meist aus 6—20 Scheinquirlen 77
– Kelch 7—10 mm lang, nur mäßig schief vorgeschoben; perenne, krautige Pflanzen mit dünnen, aufsteigenden, rückwärts bis abstehend behaarten Stengeln; selten mehr als 6 Scheinquirle vorhanden 31
73 Stylusäste fast gleich lang, Corolla 15—20 mm lang . . . . 14. **L. mwingensis**
– Stylusäste deutlich ungleich, Corolla 10—15 mm lang 74
74 Blätter linear bis spathulat, oft nach oben zusammengefaltet, oft fast ganzrandig . . . . . 11. **L. capensis**
– Blätter rundlich, breit obovat bis elliptisch, gekerbt, nicht nach oben zusammengefaltet 75
75 Blätter rundlich bis breit fächerförmig, unterseits weiß tomentos, oben dunkelgrün; der kürzere Stylusast etwa halb so lang wie der längere 18 a. **L. discolor var. discolor**
– Blätter breit elliptisch bis obovat; der kürzere Stylusast kürzer als die Hälfte des längeren . . . . . 18 b. **L. discolor var. ellipticifolia**
76 (7) Infloreszenz aus 2—6 Scheinquirlen, reifer Kelch 7—10 mm lang, nur schwach schief vorgeschoben; Blätter breit eiförmig, deutlich gestielt . . . . 39. **L. welwitschii**
– Infloreszenz aus 5—20 Scheinquirlen, reifer Kelch 11—20 mm lang, Kelchsaum sehr stark schief; Blätter elliptisch bis obovat, sitzend oder kurz gestielt 77
77 Scheinquirle scheinährig gedrängt 78
– Scheinquirle locker und meist armblütig . 27 c. **L. calostachys var. schweinfurthii**

78 Blätter meist unter 3 cm lang, vorwiegend obovat, in den Blattachseln häufig büschelige Kurztriebe; Kelch oft etwas bauchig, Corolla meist 9—13 mm lang . . . . . 27 b. **L. calostachys var. fasciculata**
– Blätter bis über 5 cm lang, vorwiegend elliptisch bis schmal eiförmig; Kelch sich von der Basis an allmählich erweiternd, Corolla meist 13—21 mm lang . . . . . 27 a. **L. calostachys var. calostachys**
79 (8) Annuelle, aufrechte Pflanze mit schmal lanzettlichen, nur kurz gestielten Blättern; Brakteolen weißlich mit grünen oder braunen Adern, Kelch weißlich, dünnhäutig, mit pfriemlichen, 2—5 mm langen Zähnen und vorn stark und gerade vorgeschobenem Saum . . . . . 49. **L. bracteosa**
– Meist perenne Pflanzen mit aufrechten bis aufsteigenden Stengeln und ovaten bis obovaten, in deutlichen Stiel zusammengezogenen Blättern; Brakteolen gelblich-grünlich mit gleichfarbigen Adern, fast strohig, Kelch gelblich-grün, mit breit dreieckigen, bis 1,5 mm langen Zähnen, Saum nicht oder nur kurz und dann nach vorn gekrümmt vorn vorgeschoben 80
80 Vorderer Rand des Kelches etwas verlängert und nach außen gekrümmt, Kelch über 7 mm lang 81
– Vorderer Rand des Kelches nicht verlängert und nicht nach außen gekrümmt, Kelch bis 7 mm lang . . . . . 40 c. **L. tsavoensis var. kilifiensis**
81 Corolla 12—18 mm lang, Scheinquirle 2—4 cm breit, reifer Kelch 10—14 mm lang, Wuchs aufrecht-aufsteigend . . . . . 40 a. **L. tsavoensis var. tsavoensis**
– Corolla 6—10 mm lang, Scheinquirle 0,7—2 cm breit, reifer Kelch 7—10 mm lang, Wuchs niederliegend-aufsteigend . . . . 40 b. **L. tsavoensis var. korogwensis**
82 (9) Annuelle, aufrechte Pflanzen 86
– Perenne, aufrechte bis niederliegende, meist mehrstengelige Pflanzen . . 83
83 Kelch reif 10—15 mm lang, Corolla 10—12 mm lang; Blätter 1—4 cm lang . . . . . 42 c. **L. oligocephala var. usambarica**
– Kelch reif 17—25 mm lang, Corolla 18—26 mm lang; Blätter 4—10 cm lang 84
84 Blätter obovat bis oblanceolat; Stengel niederliegend bis aufsteigend . . 85
– Blätter oblanceolat bis linear; Stengel aufrecht, kräftig 46 c. **L. nyassae var. villosa**
85 Pflanze dicht seidig bis wollig; Blattunterseite seidig schimmernd, Epidermis nicht sichtbar . . . . . 46 b. **L. nyassae var. velutina**
– Pflanze locker bis mäßig dicht weichhaarig; Epidermis unterseits sichtbar . . . . . 46 a. **L. nyassae var. nyassae**
86 Hintere 3 Kelchzähne einzeln, pfriemlich, 3—6 mm lang, übrige Zähne zu einer vorgeschobenen 7rippigen und 7zähnigen Unterlippe verwachsen; Corolla 9—23 mm lang . . . . . 47. **L. tettensis**
– Hintere 5 Kelchzähne einzeln, pfriemlich, 2—4 mm lang, übrige Zähne zu einer vorgeschobenen 5rippigen und 5zähnigen Unterlippe verwachsen; Corolla 4—6 mm lang . . . . . 50. **L. bakeri**
87 (10) Blätter linear bis schmal oblanceolat, 5—10 mal so lang wie breit, 3—9 cm lang; Internodien unter der Infloreszenz kaum oder nur bis 4 mal so lang wie die Blätter 88
– Blätter ovat, elliptisch bis oblanceolat, 1,5—6 mal so lang wie breit, 1—4 cm lang; Internodien unter der Infloreszenz oft 3—15 mal so lang wie die Blätter . . . . . 42 a. **L. oligocephala var. oligocephala**
88 Kelch reif bis 9 mm lang, derb, kaum transparent, Saum zweilippig mit häufig nur 1spitziger Oberlippe, die Kelchunterlippe nur wenig länger, Brakteolen lanzettlich, derb, starr, kurzspitzig . . . . . 43. **L. urundensis**
– Kelch reif 10—15 mm lang, im oberen Teil transparent, ähnlich zweilippig wie vorige Sippe, aber Oberlippe meist 3zähnig und deutlich kürzer als die vorgeschobene Unterlippe, Brakteolen schmal linear, langspitziger . . . . . 42 b. **L. oligocephala var. bowalensis**
89 (10) Stylusäste kurz und gleich lang, Kelch etwa 6 mm lang, die 7 hinteren und seitlichen Zähne fast gleich und basal durch eine ringförmige Ader verbunden, vordere 3 Zähne eine vorgezogene Unterlippe bildend; Nüßchen ohne Drüsen . 24. **L. aequistylosa**
– Stylusäste stets deutlich ungleich, Kelch größer als 6 mm 90
90 Annuelle Pflanze . . . . . 36. **L. urticifolia**

– Perenne bis strauchige Pflanzen 91
91 Scheinquirle meist 2—6, sehr reichblütig und reif mit deutlichem Abstand . 93
– Scheinquirle meist zahlreicher, weniger reichblütig und die oberen oft scheinährig gedrängt 92
92 Brakteolen fädig, so lang oder länger als der Kelch . . . . . 27 d. **L. calostachys var. longibracteolata**
– Braktolen kürzer als der Kelch 78
93 Blätter 3—12 cm lang, eiförmig, die unteren in deutlichen Stiel verschmälert . . . . . 29. **L. grandis**
– Blätter 1—4 cm lang, sitzend oder kurz gestielt 94
94 Kelch 7—10 mm lang, nur die vorderen 3 Zähne vorgeschoben, Cymen meist nur 7- bis 20blütig 95
– Kelch reif 12—20 mm lang, mit sehr schiefem Saum, Cymen meist über 30blütig 96
95 Blätter basal stumpf bis abgerundet, unterseits dicht zottig bis wollig behaart; meist mehr als 2 Scheinquirle vorhanden . . . . . 26. **L. somalensis**
– Blätter basal verschmälert, unterseits locker bis dicht kurzhaarig; meist nur 1—2 Scheinquirle vorhanden . . . . . 41. **L. masaiensis**
96 Blätter obovat bis breit elliptisch, nur nahe der Spitze mit wenigen Kerbzähnen . . . . . 28 b. **L. argentea var. neumanni**
– Blätter breit ovat, am Rand weit herab gekerbt, weiß wollig-seidig behaart . . . . . 28 a. **L. argentea var. argentea**
97 (4) Brakteolen kürzer als die halbe Kelchlänge 98
– Brakteolen überwiegend länger als die halbe Kelchlänge 102
98 Cymen 1- bis 10blütig 99
– Cymen reichblütiger 100
99 Annuelle Pflanzen 64
– Perenne Pflanzen 66
100 Infloreszenz kurz, terminal, aus mehreren, gedrängten Scheinquirlen, deren Tragblätter auffallend kleiner sind als die anderen Blätter; Blätter meist breit eiförmig mit nur kurz zusammengezogenem bis schwach eingezogenem Blattgrund . 32. **L. densiflora**
– Wenigstens untere Scheinquirle voneinander entfernt, Tragblätter nicht auffallend kleiner 101
101 Blätter sehr schmal, linear bis schmal lanzettlich; Nüßchen oben mit kurzstieligen Drüsenhaaren . . . . . 35. **L. pearsonii**
– Blätter eiförmig bis breit lanzettlich; Nüßchen nur mit sitzenden Drüsen (vgl. auch var. *kondowensis*) . . . . . 33 b. **L. deflexa var. biglomerulata**
102 Brakteolen auffallend breit, eiförmig bis rundlich 79
– Brakteolen pfriemlich, linear bis schmal lanzettlich 103
103 Kelch röhrenförmig 104
– Kelch von der Basis an obconisch bis schwach trichterförmig 110
104 Kelch im mittleren Teil nach vorn gekrümmt; zierliche annuelle Pflanze mit nur 5—6 mm großen Blüten . . . . . 51. **L. subarcuata**
– Kelch im obersten Teil nach vorn gekrümmt 105
105 Kelch mit dem ganzen oberen Teil nach vorn gekrümmt 106
– Kelch oben nur mit dem vorderen Saum nach vorn gekrümmt, hinterste Rippe gerade verlaufend 107
106 Corolla 14—16 mm lang, hinterster Kelchzahn 3—4 mm lang, meist nur 1—2 Scheinquirle vorhanden . . . . . 48. **L. usagarensis**
– Corolla kleiner, hinterster Kelchzahn 1—2 mm lang, meist mehr als 2 Scheinquirle vorhanden . . . . . 33 a. **L. deflexa var. deflexa**
107 Halbstrauch mit weiß tomentos bis samtig 1—2 mm lang behaarten Stengeln und Blattunterseiten; Corolla 12—25 mm lang, Oberlippe oft graubraun behaart, Antheren 0,8—2 mm lang . . . . . 29. **L. grandis**
– Annuelle oder perenne Pflanzen mit locker bis mäßig dicht und meist kurzhaarigen Stengeln und Blattunterseiten; Corolla 6—12 mm lang, Antheren 0,6—1 mm lang 108
108 Kelchsaum vorn gegenüber der tiefsten Bucht 3—5 mm weit vorgeschoben, der vorgeschobene Teil an seiner Basis relativ scharf nach vorn geknickt; Drüsen auf den Nüßchen

teilweise kurzstielig 109
– Kelchsaum vorn nur 1—3 mm weit vorgeschoben und gleichmäßig gekrümmt; Nüßchen ohne Drüsen oder nur mit sitzenden Drüsen . . 33 a. **L. deflexa var. deflexa**
109 Blätter 3—5 mal so lang wie breit; Corolla bis 9 mm lang . . . . . 36 c. **L. urticifolia var. angustifolia**
– Blätter 1,5—3 mal so lang wie breit; Corolla bis 12 mm lang . 36 b. **L. urticifolia var. annulata**
110 Blätter meist unter 3 cm lang 111
– Blätter über 3 cm lang 112
111 Infloreszenz meist aus 1—2 Scheinquirlen; Internodien unter der Infloreszenz auffällig verlängert; perenne, mehrstengelige Pflanze . . . . . 41. **L. masaiensis**
– Infloreszenz aus mehr als 2 Scheinquirlen; kleiner Strauch oder Halbstrauch . . . . . 26. **L. somalensis**
112 Infloreszenz kurz, terminal, mit mehreren, gedrängten Scheinquirlen, deren Tragblätter auffallend kleiner sind als die übrigen Blätter; Blätter meist breit eiförmig mit ± abgestutztem Blattgrund . . . . . 32. **L. densiflora**
– Infloreszenz länger, Scheinquirle ± entfernt, Tragblätter nicht auffallend verkleinert; Blätter lanzettlich bis eiförmig mit zusammengezogenem Blattgrund . . 113
113 Corolla 6—10 mm lang, Scheinquirle kugelig, sehr reichblütig . . . . . 33 a. **L. deflexa var deflexa**
– Corolla über 10 mm lang, Scheinquirle mehr halbkugelig, reichblütig, Cymenachsen mehr waagrecht abstehend 114
114 Blattrand mit über 20 Zähnen pro Hälfte 115
– Blattrand mit weniger als 20 Zähnen pro Hälfte 117
115 Reifer Kelch 12—15 mm lang, Brakteolen linear, den Kelch an Länge teilweise übertreffend 116
– Reifer Kelch 10—12 mm lang, Brakteolen subulat, dünn, den Kelch an Länge selten übertreffend . . . . . 31. **L. alluaudii**
116 Corolla 14—18 mm lang; Stengel abstehend, kraus oder vorwärts gerichtet behaart . . . . . 30 a. **L. volkensii var. volkensii**
– Corolla 10—12 mm lang; Stengel vorwiegend rückwärts gerichtet behaart . . . . . 30 b. **L. volkensii var. parviflora**
117 Infloreszenz aus meist 5—15 Scheinquirlen, oft subterminal, in gleichmäßigen, relativ kurzen Abständen; 2—4 m hohe Halbsträucher 115
– Infloreszenz aus meist 1—6 Scheinquirlen, obere oft ± terminal und gedrängt, untere mit weiten Abständen; annuelle oder perenne Pflanzen . . . . . 33 c. **L. deflexa var. kondowensis**
118 (3) Oberer Teil des Kelches nach vorn gekrümmt 119
– Oberer Teil des Kelches nicht nach vorn gekrümmt 121
119 Corolla über 10 mm lang; Nüßchen 2 mm lang und länger . 48. **L. usagarensis**
– Corolla weniger als 10 mm lang; Nüßchen weniger als 2 mm lang . . . 120
120 Blätter lanzettlich bis eiförmig, kräftig gesägt-gekerbt; meist mehrere, sehr reichblütige, kugelige Scheinquirle vorhanden, hinterer Kelchzahn 2—3 mal so lang wie die anderen . . . . . 52. **L. martinicensis**
– Blätter linear bis lanzettlich, schwach und entfernt gesägt-gekerbt; hinterer Kelchzahn nur etwas größer als die anderen . . . . . 53. **L. songeana**
121 Unterlippe der Corolla fast doppelt so lang wie die Oberlippe, Brakteolen so lang oder länger wie der halbe Kelch; annuelle Pflanzen; Nüßchen kahl 122
– Unterlippe ungefähr so lang wie die Oberlippe, Brakteolen kürzer als die halbe Länge des Kelches; perenne Pflanze mit mehreren Stengeln aus holziger Basis; Nüßchen kurzhaarig . . . . . 54. **L. milanjiana**
122 Kelchsaum sehr schief, Kelch hinten fast doppelt so lang wie vorn, seitliche und vordere Zähne oft winzig, kürzer als 1 mm, Kelch und Brakteolen sehr kurz behaart . . . . . 55. **L. lavandulifolia**
– Kelchsaum mäßig bis schwach schief, seitliche und vordere Zähne 1—2 mm lang und nur wenig kürzer als der hintere, Kelch und Brakteolen ± steifhaarig (bis 2 mm lang) . . . . . 56. **L. aspera**

VIII. Spezieller Teil

Sektionen und Arten der Gattung *Leucas* R. Brown, Prodr. fl. Nov. Holl.: 504 (1810)

Kleinere Sträucher, Halbsträucher, perenne oder annuelle Kräuter, oft mit aromatischem Geruch, mit Drüsenschuppen, selten mit kleinköpfigen, kurzen Drüsenhaaren, meist ± behaart, selten fast kahl; Indument ohne verzweigte oder sternförmige Haare. Blätter ohne Stipeln, gegenständig, ungeteilt, ganzrandig oder gekerbt bis gesägt, selten stachelig gezähnt, gestielt oder sitzend. Infloreszenz terminal oder subterminal aus wenigen bis vielen, arm- oder reichblütigen Scheinquirlen, mit oder ohne akzessorische, phylloskope Beisprosse; Tragblätter der Partialinfloreszenzen stets frondos und beständig; Brakteolen meist vorhanden, selten winzig; Pedicelli undeutlich oder einige Millimeter lang. Kelch röhrenförmig, obkonisch oder subcampanulat, sich zwischen Blüte und Fruchtreife stark oder nicht verlängernd, 10rippig, selten weniger; Tubus gerade oder oben nach vorn gekrümmt; Saum gerade abgeschnitten, vorn oder hinten vorgeschoben, regelmäßig oder ungleich 5- bis 10zähnig, Zähne öfters auch etwas zweilippig zusammengefaßt; Tubus innen meist kurzhaarig, selten am Übergang zum oberen, quernervigen Teil mit einem Kranz längerer Haare, außen fast kahl bis dicht seidig, wollig oder zottig behaart. Corolla weißlich oder rosa, zweilippig; Tubus gerade oder nur sehr schwach gebogen, außen im oberen Teil etwas weißhaarig, innen meist mit, selten ohne Annulus; Oberlippe gerade oder etwas gebogen, konkav, an der Spitze ausgerandet, selten fast zweizähnig, außen weißhaarig, am Rand innen mit dichtem Bart steifer, weißer Haare; Unterlippe dreilappig, etwa so lang oder länger wie die Oberlippe, Mittellappen größer als die Seitenlappen, obcordat, trapezförmig oder fächerförmig, $1/3$ bis $2/3$ der Länge der Unterlippe erreichend; Seitenlappen länglich bis eiförmig, stumpf bis ausgerandet. Stamina 4, didynamisch, in der Oberlippe aufsteigend, alle mit 2 divarikaten, teilweise zuletzt etwas confluenten Theken; vordere Stamina etwas unter der Tubusspitze frei und ungefähr so lang wie Oberlippe, selten deutlich kürzer; hintere Stamina fast an der Tubusspitze frei und wenig kürzer als die vorderen; Filamente ± behaart, oft spinnwebig vernetzt, ohne Anhängsel. Diskus vorn meist vergrößert, selten wenig größer als seitlich und hinten. Stylus kahl, an der Spitze meist ungleich zweispaltig, selten fast gleich, meist so lang wie die hinteren Stamina und zwischen diesen durch die spinnwebige Behaarung festgehalten. Nüßchen 4, aber nicht immer alle reif werdend, länglich-dreikantig bis obovoid, oben abgestutzt oder abgerundet, oft drüsig, sonst kahl, selten kurzhaarig; Perikarp glatt oder runzelig bis höckerig.

Diese Beschreibung gilt nur für die Arten, die in dieser Revision behandelt sind.

A. Sect. *Stachydiformis* (Patzak) Sebald **comb. nov.**

Basionym: *Ballota* sect. *Stachydiformis* Patzak, Ann. Nat. Mus. Wien 63:38 (1959). — *Leucas* sect. *Lasiocorys* (Benth.) Gürke, Bot. Jahrb. Syst. 22:135 (1895) pro parte, quoad *L. stachydiformis.* — *Lasiocorys* Benth. in DC., Prodr. 12:534 (1848) et al. pro parte, quoad *L. stachydiformis.* — Typusart: *Leucas stachydiformis* (Benth.) Briq.

Die Sektion umfaßt nur die im äthiopischen Hochland endemische Typusart.

1. *Leucas stachydiformis* (Hochst. ex Benth. in DC.) Briquet

Briquet, Bot. Jahrb. Syst. 19:193 (1894); Gürke, Bot. Jahrb. Syst. 22:136 (1895). — *Lasiocorys stachydiformis* Hochst. ex Benth. in DC., Prodr. 12:534 (1848); Richard, Tent. fl. abyss. 2:202 (1851); Schweinfurth, Beitr. Fl. Aeth.: 123 (1867); Engler, Hochgeb.-fl. trop. Afr.: 370 (1892); Baker, Fl. trop. Afr. 5:470 (1900); Cufodontis, Enum. pl. aeth.: 814 (1962).

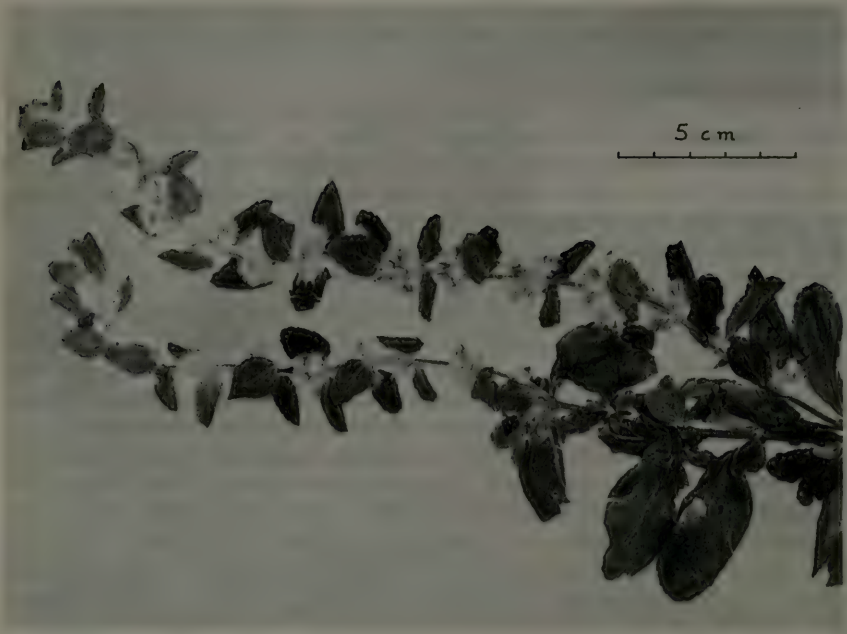


Abb. 45. *L. pechuelii* (BLEISSNER 134, M).

Abb. 44. *L. stachydiformis* (SCHIMPER 852, typus K). (Diese und alle folgenden Abb.: Fotos LUMPE.)

— *Ballota stachydiformis* (Hochst. ex Benth. in DC.) Hochst. ex JAUB. & SPACH, Ill. pl. or. 4:126 (1853); PATZAK, Ann. Nat. Mus. Wien 63:78 (1959). — Typus: Äthiopien, in montanis prope Dschenausa, 4. 1. 1840 fl., SCHIMPER 852 (sect. II) BM! FI! G! K (holo.)! MPU! P! S! STU! W! Z! — **Abb. 5 A, 14 A, 16, 44.**

Syn.: *Lasiocorys stachydiformis* Benth. var. *argentata* Chiov., N. Giorn. Bot. Ital. 36:369 (1929). — Typus: Äthiopien, Arussi Prov., M. Lagio, 24. 11. 1928 fl., BASILE 215 TO (Photo)!

Lasiocorys stachydiformis Benth. var. *scioana* Chiov., N. Giorn. Bot. Ital. 36:369 (1929). — Typus: Äthiopien, Arussi Prov., Tomomo, 1. 12. 1928 fl., BASILE 260 vel 263 TO (Photo)!

Der Typus von *L. stachydiformis* wurde 1842 in zahlreichen Exemplaren von HOCHSTETTER mit gedrucktem Etikett als *Ballota stachydiformis* verteilt. HOCHSTETTER selbst stellt die Art dann als erster zu *Leucas* (HOCHSTETTER 1844, S. 100), allerdings nur als nomen nudum. Nach der gültigen Veröffentlichung der Art durch BENTHAM (1848) bringt sie zuerst BRIQUET (1894) wieder bei *Leucas* unter. JAUBERT & SPACH (1853) und PATZAK (1959) stellen die Art wieder zu *Ballota.*

Perenne, krautige, oft auch halbstrauchige, aufrechte, schlanke Pflanze; als Spreizklimmer in Gebüschen bis zu 3 m hoch werdend; ältere Sprosse verholzt, mit graubrauner Rinde; jüngere Sprosse krautig, graugrün, stumpf vierkantig mit ebenen, kaum rinnig eingetieften Seiten, 2—9 mm dick, locker bis dicht behaart mit kurzen oder bis 2 mm langen, weichen, abstehenden oder in verschiedene Richtungen gekrümmten Haaren, außerdem zerstreut mit unauffälligen, kurzen, kleinköpfigen Drüsenhaaren besetzt; Internodien der längeren Sprosse 3—13 cm lang, meist etwa 0,5 bis 1,5 mal so lang wie die Blätter. Petiolus bis etwa 2 cm lang, etwa $^1/_5$ bis $^1/_{12}$ der Laminalänge erreichend, dicht vorwärts gerichtet behaart; Blattlamina breit lanzettlich bis eiförmig, krautig, basal kurz zusammengezogen, abgerundet oder bei besonders großen Blättern auch schwach herzförmig, mäßig spitz, 2—9 cm lang und 1,5 bis 2,5 mal so lang wie breit; Blattrand gekerbt bis gesägt mit bis zu 16 Zähnen pro Hälfte; 3—6 Seitenadern, ziemlich dünn, unterseits erhaben; Unterseite graugrün bis weiß, locker bis dicht behaart mit kurzen oder bis 2 mm langen, weichen, abstehenden, auf Adern vorwärts gerichteten, oft etwas verbogenen Haaren, entlang der Adern mit winzigen, kurzen Drüsenhaaren; Oberseite dunkelgrün, meist locker behaart mit etwas steifen, kurzen oder bis 2 mm langen Haaren; Drüsenschuppen an der ganzen Pflanze fehlend. Infloreszenz bis etwa 40 cm lang werdend, aus bis zu 12, zumindest im unteren Teil weit entfernten Scheinquirlen von 2—4 cm Durchmesser; Tragblätter der meist 10- bis 25blütigen Cymen wenig länger oder bis etwa 5 mal so lang wie diese; Cymen mit bis 3 mm langen, waagrechten oder schief aufwärts gerichteten, kurzhaarigen Ästen; Brakteolen grünlich, krautig, sehr schmal linear, mit kurzer, weißlicher, subulater Spitze, 4—10 mm lang und 0,2—0,5 mm breit, etwa $^2/_3$ bis ganze Kelchlänge erreichend; Pedicelli 0,5—2 mm lang, meist dicht behaart und mit winzigen, kurzen Drüsenhaaren besetzt. Calyx hellgrün, krautig, aufwärts gerichtet, röhrig bis schmal subcampanulat, sich zwischen Blüte und Fruchtreife ein wenig verlängernd, 9—13 mm lang, mit 10 gleichen und bis zur Basis erhabenen Rippen und 5 annähernd gleichen, 2—4 mm langen, pfriemlichen, oft etwas nach außen gespreizten Zähnen und breiten, stumpf dreieckigen bis abgestutzten, durch eine ringförmige Ader verbundenen Buchten zwischen den Zähnen; Kelchtubus nur im oberen Viertel zart queraderig, innen nur im oberen $^1/_4$—$^1/_3$ behaart, Haare kurz oder bis 2 mm lang und in den Buchten oft wimperig, selten dicht bartartig überstehend, außen besonders auf den Rippen dicht vorwärts gerichtet behaart und zerstreut mit winzigen Drüsenhaaren besetzt. Corolla 14—17 mm lang; Tubus 7—8 mm lang, außen oben schwach weißhaarig, innen etwas oberhalb der Mitte mit einem nur schwach gebogenen Annulus; Oberlippe gerade oder etwas bogig aufstei-

gend, konkav, vorn breit abgerundet, nicht oder schwach ausgerandet, 6—8 mm lang, außen dicht weißhaarig, innen am Rand mit 1—2 mm langem, weißem Bart; Unterlippe nach vorn abstehend, 7—8 mm lang und 8—10 mm breit, außen schwach weißhaarig, innen auf den „Wülsten" mit 2 kurzhaarigen Linien; Mittellappen trapezförmig bis obcordat, etwa ½—⅔ der Unterlippe insgesamt erreichend; Seitenlappen etwa 3 mm breit, eiförmig, etwa 3 mm lang. Vordere Stamina 1—1,5 mm unter der Tubusmündung frei werdend und so lang oder bis 2 mm länger als die Oberlippe; hintere Stamina 0—0,8 mm unter der Tubusmündung frei und 1—2 mm kürzer als die vorderen; besonders hintere Filamente schwach spinnwebig behaart, basal papillös; Antheren 1,4—2,1 mm lang, mit schmal ovaten, nicht confluenten, oft nicht ganz um 180° divarikaten Theken. Gynophor undeutlich; Diskus fl. becherförmig mit nur seicht vierlappigem Rand, vorn nur etwa ⅔ der Ovarhöhe erreichend und nur wenig höher als seitlich und hinten; Ovar 1—1,5 mm hoch, mit kahlen, breit abgerundeten Loculi; Stylus an der Spitze mit fast gleichen oder nur mäßig ungleichen, 0,3—1,0 : 0,6—1,2 mm langen Ästen. Nüßchen 4, dunkelbraun, länglich-stumpf dreikantig, oben flachbogig abgerundet, 2—2,5 mm lang und 1,2—1,5 mm breit, kahl, Perikarp glatt oder schwach buckelig, etwas glänzend.

Blütezeit, Ökologie: Blühende Pflanzen fast das ganze Jahr mit Schwerpunkt in XI, nicht aus VI, VII, also aus dem Höhepunkt der großen Regenzeit. Kommt vor in Gebüschen, Waldlichtungen, im *Podocarpus*-Wald, auf felsigen Hängen, in Schluchten, im Gestrüpp entlang von Bächen, auf roten Böden aus Vulkangestein, auf schweren, dunklen Lehmböden. Volksnamen: „Sassa Dogah" (Tigre Prov., n. SCHIMPER 583).

Verbreitung: Endemisch im äthiopischen Hochland (Abb. 16); von 1700—3200 m NN.

Äthiopien. Tigre Prov.: Gajeh Merki, SCHIMPER 583 BM! JE! — Begemder Prov.: North of Gondar, WILLEMSE 5802! Ganda pres Debr-Eski, SCHIMPER 936 P! Debr-Eski, SCHIMPER 2397 S! W! Lötho, SCHIMPER 448 FI! G! W! Z! Gondar, CHIOVENDA 2267, 2669 FI! Adi Cera, CHIOVENDA 2922 FI! Monte Jesus Tabor, PICHI-SERMOLLI 1397 FI! Lungo il torrente Alemsaga lungo la strada tra Ifag e Debra Tabor, PICHI-Sermolli 1398 FI! — Godjam Prov.: Choke Mts., upper Ghiedeb valley, FLENLEY & HILLER 259 K!; EVANS & LEAKEY 156 FI! K! — Wollo Prov.: Dessie, GORTANI & JABOLI 82 FI! — Shoa Prov.: Addis Ababa, CURLE 53 BM!; BUSCALIONI 898 FI; MOONEY 5031 FI! K!; PIOVANO 438 FI!, 445 FI!; SENNI 11 FI!, 26 FI!, 2137 FI!; NEGRI 194 FI! Entotto, BUSCALIONI 724 FI!; NEGRI 329 b FI!; TRAVERSI s. n. FI! Bole Gorge 50 km N of Addis Ababa, FRIIS et al. 1123 K! Kotobe 14 km NE of Addis Ababa, AMBJÖRN 108 UPS! Oletta, GIORDANO 474 FI!; NEGRI 514 FI! Verso Oletta a km 6 da Addis Ababa, SENNI 598 FI! 5 mls. along Jimma road from Addis Ababa, ASH 40 FI! K! STU! 40 km W of Ambo along road to Lekemti, WILDE & WILDE-DUYFJES 8717 WAG! Mt. Uociacia 15 km W of Addis Ababa, WILDE & WILDE-DUYFJES 8516, 9576 WAG! Bei Kachisi (viaggio al Nilo), BUSCALIONI 1117 FI! Akaki, BUSCALIONI 2040 FI! 5 km NE Addis Ababa, WILDE & WILDE-DUYFJES 6001, 8285 WAG! Near Menagesha about 30 km W of Addis Ababa, WILDE & WILDE-DUYFJES 8965 K! WAG! At roadside Mannagasha-Volmar 30 km W of Addis Ababa, SMEDS 732 FI! Mt. Zuquala, SCOTT s. n. K! 12 km W of Shashamane on Goba road, ASH 1513 K! STU! Am Devis-Fluß, MORTON 111 B! — Arussi Prov.: 78 km from Nazareth, road from Ethaya to Asella, WESTPHAL & WESTPHAL-STEVELS 1565 K! WAG! Asella, THULIN 1458 K!; MOONEY 5143 K! — Sidamo Prov.: Uondo, MARCHETTI 54 FI! — Bale Prov.: Adabba, MILCHERSICH 18 FI! — Harar Prov.: Road Bedeno to Alemaya via Curfacelli, 18 km from Bedeno, WESTPHAL & WESTPHAL-STEVELS 2474 K! WAG! Gara Mulatta, WILDE & WILDE-DUYFJES 9921 K! WAG! Valley slopes E of Gara Abdullah, BURGER 2441 FI! K! 3 km past Kulubi on road Addis Ababa-Harar, WILDE 4133 WAG! Ahmar Mts. 85 km W of Dire Dawa, BURGER 1522 K! South of Kondudo Mts., BURGER 1271 K! — Sine loco: SCHIMPER 936 BR! G! K! MPU!; PETIT s. n. W!; SMEDS 858 FI!, 886 FI!

Bemerkungen: *L. stachydiformis* zeigt weder zu afrikanischen noch zu asiatischen *Leucas*-Arten nahe Beziehungen, gehört aber nach ihrer ganzen Merkmalsgarnitur zur Gattung *Leucas* und nicht zu *Ballota.* Mit den Arten der Sektion *Lasiocorys* stimmt sie nur durch die Zahl von fünf Kelchzähnen überein, sonst ist sie von dieser Sektion gleich weit entfernt wie von anderen *Leucas*-Arten. Sie kann daher den Rang einer eigenständigen, monotypischen Sektion beanspruchen. Im Gegensatz zu der Sektion *Lasiocorys* besitzt *L. stachydiformis* oben abgerundete und nicht abgestutzte Nüßchen, reichblütige Scheinquirle mit ziemlich langen Brakteolen. Es fehlen ihr die Drüsenschuppen und der Diskus ist vorn nur wenig größer als seitlich und hinten. Ein besonderes Merkmal ist auch der 10rippige, gerade abgeschnittene Kelch mit 5 fast gleichen, pfriemlichen Zähnen. Die Buchten zwischen den Zähnen sind durch eine ringförmige, innen ± wimperig behaarte Ader verbunden. Die Kelchform erinnert etwas an die bei der asiatischen Sektion *Astrodon* gefundene. Dort sind die Kelche aber stets 10zähnig. Außerdem sind eine Reihe weiterer Unterschiede zu den Arten dieser Sektion vorhanden. *L. stachydiformis* gehört auch zu den wenigen *Leucas*-Arten, bei denen wenig ungleiche Stylusäste vorherrschen.

B. Sect. *Spiculifolia* Sebald **sect. nov.**

Leucas sect. *Lasiocorys* (Benth.) Gürke, Bot. Jahrb. Syst. 22:135 (1895) pro parte, quoad *L. spiculifolia, L. flagellifera.*

Suffrutices nani; folia parva coriacea vel carnosa dentibus spinosis; cymae uniflorae axillares; dentes calycis 5 subaequales subulati dimidium calycis aequantes; galea corollae brevis vix dimidium tubi aequans; labium inferum galea multo longius; thecae ± confluentes; stylus paene aeque bifidus; lobus anticus disci vix longior lobo postico; nuculae superne rotundatae vel subrotundatae. Typusart: *L. spiculifolia* (Balf.) Gürke.

Kleine Halbsträucher mit kleinen, dornig gezähnten, fleischig-lederigen Blättern; Infloreszenz aus axillären, einblütigen Cymen; Kelch sich zwischen Blüte und Fruchtreife kaum verlängernd, mit 5 pfriemlichen Zähnen, die fast die halbe Kelchlänge erreichen; Oberlippe der Corolla oft kaum halb so lang wie der Tubus, Unterlippe deutlich länger als die Oberlippe; Theken confluent; Stylusäste fast gleich lang; Diskus vorn kaum höher als hinten und viel kürzer als das Ovar; Nüßchen oben abgerundet.

Die Sektion besteht nur aus 2 auf der Insel Sokotra endemischen Arten, die zu anderen *Leucas*-Arten, insbesondere auch zu den Arten der Sektion *Lasiocorys,* keine näheren Beziehungen zeigen: 2. *L. spiculifolia,* 3. *L. flagellifera.*

Bei *L. spiculifolia* sind die Blätter am Stengel gleichmäßig verteilt. Sie sind ziemlich schmal und tragen außer der dornigen Spitze auf jeder Blatthälfte nur 1 oder 2 dornige Zähne, so daß sie oft fast kreuzförmig sind (Abb. 1 B). Bei *L. flagellifera* sind die Blätter entlang des niederliegenden Stengels durch gestauchte Seitentriebe fast rosetten- bis polsterartig gehäuft. Sie sind keil- bis spatelförmig mit 3—4 dornigen Zähnen pro Blatthälfte (Abb. 1 A). Bei *L. spiculifolia* sind die Stengel nur fein und sehr kurz behaart, bei *L. flagellifera* sind sie 1—2 mm lang abstehend bis fast zottig behaart und zusätzlich noch mit kurzen Drüsenhaaren besetzt. Die Kelche von *L. spiculifolia* sind 3—7 mm lang, von *L. flagellifera* dagegen 8—10 mm.

2. *Leucas spiculifolia* (Balf.) Gürke

Gürke, Bot. Jahrb. Syst. 22:136 (1895). — *Lasiocorys spiculifolia* Balf. fil., Proc. Roy. Soc. Edinburgh. 12:92 (1884); Balf. fil., Trans Roy. Soc. Edinb. 31: 244 + t. 81 (1888). — Typus: Sokotra, in campis non frequens, Febr.—March 1880 fl., Balfour 261 K! (auf dem Bogen in K ist die Zahl 261 durchgestrichen und durch 216 ersetzt). — **Abb. 1 B, 5 B.**

Kleiner Halbstrauch; ältere Zweige ± niederliegend, holzig, mit hellgraubrauner Rinde, bis etwa 1 cm dick und 30 cm lang; jüngere Zweige zahlreich, aufsteigend, 10—30 cm lang, nur etwa 1 mm dick, rundlich, fein und sehr kurz (bis 0,2 mm lang) abstehend behaart; Internodien 0,5—1,5 cm lang, etwa so lang wie die Blätter oder kürzer. Blätter (Abb. 1 B) an Zweigspitzen manchmal nicht mehr genau gegenständig, sitzend mit lang keilförmiger Basis und 3- bis 5stacheliger, oft fast kreuzförmiger Spreite, 0,8—1,5 cm lang, unter- und oberseits locker und sehr kurz behaart, mit zerstreuten Drüsen; Blattansatzstellen konsolenartig verbreitert. Infloreszenz 2—8 cm lang; Cymen einblütig, meist mit deutlichem bis 3 mm langem Stiel, oft bereichert durch blütentragende, phylloskope Beisprosse; Brakteolen 3—5 mm lang, subulat; Pedicelli meist 1—2 mm lang, fein abstehend behaart. Calyx subcampanulat, 3—7 mm lang, Saum nicht oder kaum schief, mit 5 pfriemlichen 1,5—3 mm langen Zähnen (der hintere öfters etwas kürzer als die anderen) und stumpfen bis abgerundeten Buchten, mit 5 deutlichen Hauptrippen und 5 schwachen Zwischenrippen, bleichgrün, krautig bis strohig, im oberen Teil schwach quernervig, außen fein und sehr kurz (0,1 mm) behaart, im basalen Teil auch mit Drüsen, innen im oberen Teil locker sehr kurz behaart, z. T. auch mit kurzstieligen Drüsenhaaren. Corolla 7—10 mm lang; Tubus 5 mm lang, außen in der oberen Hälfte meist kräftig behaart, ± drüsig, innen in halber Höhe mit schwach nach unten durchgebogenem Ring; Oberlippe 2—3 mm lang, flach konkav, vorn schwach ausgerandet, gerade vorgestreckt, außen weiß pelzig, innen am Rand mit 0,5—1 mm langem Bart; Unterlippe 3—4 mm lang und 4—5 mm breit, nach vorn gebogen, außen behaart und drüsig, innen auf den „Wülsten" kahl; Mittellappen rundlich, schwach ausgerandet, etwa 2 mm lang und breit; Seitenlappen eiförmig, stumpf, 1,5—2 mm breit, freier Teil etwa 1,5 mm lang. Vordere Stamina etwa 0,7 mm unter der Tubusspitze frei und etwa so lang wie die Oberlippe; hintere Stamina etwa 0,5 mm unter der Tubusspitze frei und 0,5 mm kürzer als die vorderen; Filamente spinnwebig behaart; Antheren 0,6—0,8 mm lang. Diskus fl. becherförmig, flach 4lobig, vorn 0,4—0,5 mm, hinten 0,3—0,4 mm hoch; Gynophor 0,1—0,2 mm lang; Ovar 0,8—0,9 mm hoch, Loculi oben abgerundet, drüsig; Stylusäste etwa 0,5—0,6 : 0,6—0,7 mm lang. Nüßchen zu 4, länglich, 1,8—2,1 mm lang, 0,8—0,9 mm breit, kahl, seitliche Kanten mäßig scharf.

Blütezeit, Ökologie: Blühende Pflanzen aus II, III und VIII; kommt an Kalkfelsen und auf Feldern vor.

Verbreitung: Sokotra.

Sokotra. Jebel Rughid, Ras Hebak, 30 m, 23. 3. 1967 fl., SMITH & LAVRANOS 110 FI! K! W! WAG! Ras Kharma, 60 m, 3. 8. 1956 fl., GUYUNE 347 BM! Sine loco spec., 1897 fl., BENT s. n. K! Sine coll., WU! Ras Kattanhon, 15 m, 16. 2. 1953 fl., POPOV 50/129 BM!

3. *Leucas flagellifera* (Balf.) Gürke

GÜRKE, Bot. Jahrb. Syst. 22:136 (1895). — *Lasiocorys flagellifera* Balf. fil., Proc. Roy. Soc. Edinb. 12:92 (1884); BALF. fil., Trans. Roy. Soc. Edinb. 31: 244 + t. 81 (1888). — Typus: Sokotra, inter rupes calcareas prope Galonsir crescens, Febr.-March 1880 fl., BALFOUR 233 K!. — **Abb. 1 A, 5 C.**

Kleiner Halbstrauch; Stengel oft etwas bogig niederliegend, 1—3 mm dick, fast rund, strohgelb, basal mit korkiger, hellgrauer Rinde, oben locker ± zottig behaart und zusätzlich mit kurzen Drüsenhaaren besetzt; Internodien 1—10 cm lang, an den Knoten mit dichten, fast rosettenartigen Blattbüscheln von 1,5—2,5 cm Durchmesser, die aus gestauchten, dicht beblätterten Seitentrieben bestehen. Blätter (Abb. 1 A) basal fast stielartig verschmälert, keil- bis spatelförmig, mit stacheliger Spitze und auf jeder Hälfte mit 3—4 Stachelzähnen, 0,8—2 cm lang, etwa 1,3 bis

2 mal so lang wie breit; mit 1—2 Seitennerven, nur unten etwas erhaben; Unter- und Oberseite kurz abstehend drüsenhaarig, dazwischen locker stehend etwas längere Haare; Blattbasen lang büschelig weißhaarig. Infloreszenz aus axillären, einblütigen Cymen; Brakteolen 4—5 mm lang, dünn, subulat bis filiform, locker behaart und kurz drüsenhaarig; Pedicelli undeutlich. Calyx vorn 9—10 mm, hinten 8—9 mm lang, eng obkonisch, mit 10, teilweise nur wenig erhabenen Rippen, in der oberen Hälfte schwach queraderig, mit 5 annähernd gleichen, 4—6 mm langen, aus schmal dreieckiger Basis in eine lange, stechende, weißliche Spitze auslaufenden Zähnen; außen ziemlich dicht mit etwa 0,2 mm langen Drüsenhaaren besetzt, innen obere ¾ kurzhaarig. Corolla 11—13 mm lang; Tubus 8—9 mm lang, mit in sich geradem, hinten etwas höherem Ring; Oberlippe etwa 3 mm lang, Unterlippe etwa 5 mm lang und 6 mm breit; Mittellappen halb so lang wie Unterlippe, etwas breiter als lang; Seitenlappen etwa 2 mm breit, breit elliptisch, freier Teil etwa 2 mm lang, schwach ausgerandet. Vordere Stamina etwa 1,3 mm unter Tubusmündung frei; hintere Stamina etwa 0,8 mm unter Tubusspitze frei; übrige Blütenmerkmale wie bei *L. spiculifolia;* reife Nüßchen nicht gesehen.

Verbreitung: Sokotra.

Sokotra. Ras Shoal, dry stony hillside, 18. 2. 1953 fl., Popov 50/127 BM! BR!

C. Sect. *Physoleucas* Benth. **emend.** Sebald

Sect. *Physoleucas* Benth., Lab. gen. et sp.: 744 (1835); Benth. in DC., Prodr. 12:524 (1848); Gürke, Bot. Jahrb. Syst. 22:134 (1895). — Genus *Physoleucas* (Benth.) Jaub & Spach, Ill. pl. or. 5:48 (1855); Walpers, Ann. bot. syst. 5:667 (1858); Briquet in Engler-Prantl, Nat. Pflfam. 4/3 a: 252 (1896). — Typusart: *Leucas inflata* Benth. — Sect. *Ortholeucas* auct. non Benth.: Gürke, Bot. Jahrb. Syst. 22:135 (1895) pro parte, quoad *L. pechuelii.*

Kleine, ästige Halbsträucher oder Sträucher mit behaarten Zweigen; Blätter sitzend oder kurz gestielt, alle oder nur die unteren mit der breitesten Stelle in oder über der Mitte; Infloreszenz aus mehreren bis vielen, armblütigen Scheinquirlen, locker oder gegen die Spitze gedrängt, zum Teil mit akzessorischen Beisprossen; Brakteolen meist kurz, selten halbe Kelchlänge überschreitend; Pedicelli höchstens 1 mm lang, dünn, leicht abbrechend; Kelch weißlich, mit 10 gleichen, grünlichen, bis zur Basis deutlichen Rippen, selten über 1 cm lang, sich bis zur Fruchtreife kaum noch verlängernd; Kelchsaum fast radiär, selten vorn deutlich vorgeschoben, meist subaequal 10zähnig, selten 5zähnig oder stark ungleich 6- bis 10zähnig; Corolla weiß, auch getrocknet nie dunkel verfärbt; Tubus außen fast kahl oder nur schwach weißhaarig, innen in etwa halber Höhe mit Annulus, der meist nur schwach durchgebogen und vorn und hinten etwa gleich hoch ist; Oberlippe gerade vorgestreckt oder bogig aufsteigend, länglich-konkav bis schwach löffelförmig, vorn etwas ausgerandet, außen ± dicht weißhaarig, innen am Rand mit einem Bart aus steifen, weißen Haaren; Unterlippe an der Basis schief nach vorn abstehend, an der Basis des Mitellappens ± gekniet, mit 2 deutlich aufgewölbten und behaarten „Wülsten", außen fast kahl oder nur schwach behaart; vordere Stamina 0,6—1,5 mm unter der Tubusmündung frei und so lang wie Oberlippe oder bis etwa 1 mm kürzer; hintere Stamina in Höhe der Tubusmündung frei oder knapp darunter und 0,5—1,5 mm kürzer als die vorderen; Filamente schwach behaart; Antheren rötlich oder bräunlich, mit divarikaten Theken; meist kurzer Gynophor vorhanden; Stylus etwa so lang wie Stamina, seine Äste ungleich oder fast gleich; Diskus fl. becherförmig, vorn mit breitem, verdicktem Lobus und meist ein wenig kürzer als das Ovar, seitlich und hinten nur etwa halb so hoch, mit nur flach gelapptem Rand; Ovar 0,8—1,3 mm hoch; Nüßchen oben abgerundet, meist ± runzelig und auf den Seiten und oben drüsig, selten ohne Drüsen und wenig runzelig.

Die Sektion in der jetzigen Fassung ist ein Beispiel für disjunkte Verbreitung verwandter Sippen in den ariden Gebieten Afrikas nördlich und südlich des Aequators. Eine Art kommt in Südwestafrika vor, vier weitere im nordöstlichen Afrika. Zur Sektion gehören: 4. *L. pechuelii,* 5. *L. minimifolia,* 6. *L. inflata,* 7. *L. tomentosa,* 8. *L. cuneifolia;* provisorisch angeschlossen: 9. *L. acanthocalycina.*

L. inflata bildete bisher bei den meisten Autoren allein eine Sektion oder Gattung. Ihre Sonderstellung gründete sich auf die etwas aufgeblasen wirkende Gestalt der Kelche. Diese Gestalt kommt vor allem durch das Zusammenneigen der Kelchzähne zur Mitte zustande. Das ist meist im trockenen Zustand der Fall. Bei manchen, neu zur Sektion gestellten Arten, ist ähnliches öfters zu beobachten, so vor allem bei *L. tomentosa,* seltener auch bei *L. cuneifolia.* Bei beiden Arten sind die Kelchzähne aber auch öfters gerade gerichtet, so daß der Kelch kurz röhrenförmig bis subcampanulat erscheint. Andere Arten wie *L. pechuelii* und *L. minimifolia* zeichnen sich durch relativ lange, aufrechte Kelchzähne aus, wobei bei *L. pechuelii* die 5 Zwischenzähne deutlich kleiner sind als die 5 Hauptzähne oder ganz ausfallen können. Die hier vorgenommene Zusammenfassung der 5 Arten zu einer erweiterten Sektion *Physoleucas* gründet sich auf die auffällige Übereinstimmung in der Infloreszenzstruktur mit ihren armblütigen, an den Pedicelli leicht auseinanderfallenden Cymen, auf die Form der Nüßchen, auf die Form und Behaarung der Corolla, auf die Ähnlichkeit der Variation der Blattform.

L. tomentosa und *L. cuneifolia* erscheinen unter sich näher verwandt zu sein. Ihre Areale überschneiden sich nicht. Es könnte jedoch mit weiteren Funden eine Übergangszone entstehen. *L. cuneifolia* ist dagegen sympatrisch mit *L. minimifolia* verbreitet und bildet offenbar mit dieser Art keinerlei Bastarde oder Übergänge. *L. minimifolia* ist wohl näher mit *L. inflata* verwandt. Die wenigen Belege lassen noch keine einigermaßen sicheren Aussagen über das Areal und eventuelle Übergänge zu *L. inflata* zu. Bei dem Komplex *L. tomentosa* — *L. cuneifolia* kommen besonders häufig fast gleich lange Stylusäste vor. Die Corolla zeigt öfters eine Form, die stark an die von *Otostegia* sect. *Otostegia* erinnert. Es könnten hier noch stammesgeschichtliche Beziehungen nachklingen. Andererseits halte ich auch eine solche Beziehung zwischen der annuellen *L. neuflizeana* und dem Komplex *L. tomentosa* — *L. cuneifolia* für wahrscheinlich (s. *L. neuflizeana*).

4. *Leucas pechuelii* (Kuntze) Gürke

Gürke, Bot. Jahrb. Syst. 22:135 (1895); Baker, Fl. Trop. Afr. 5:477 (1900); Launert & Schreiber in Prodr. Fl. SW-Afr. 123:19 (1969). — *Lasiocorys pechuelii* Kuntze, Jahrb. Bot. Gart. Berlin 4:271 (1886). — Typus: Südwestafrika, Hereroland, Pechuel-Loesche s. n. non vidi (Typus in B †). — **Abb. 5 D, 14 B, 17, 45.**

Syn.: *Leucas altissima* Engler, Bot. Jahrb. Syst. 10:268 (1888), nom. illeg. — Typus: Südwestafrika, Hereroland, Otyimbingue, alt. 900 m, Juni 1886 fl., Marloth 1410 non vidi (Holotypus in B †). In L!, M! und W! sind als Marloth 1410 Belege vorhanden, bei denen allerdings das Etikett lautet: „Regio terra Damaraland dicta, in graminosis ad „Usakos", alt. 750 m, Majo 1886".

Bis 1,5 m hoher, meist dicht ästiger Halbstrauch; ältere Zweige rund, bis etwa 1 cm dick, mit hell graubrauner, korkiger, längsrissiger Rinde, auf der sich die Behaarung relativ lange hält; junge Zweige subteret, Seiten höchstens schwach rinnig, 2—4 mm dick, mäßig dicht bis weiß tomentos behaart; Haare kraus oder vorwärts gebogen, bis etwa 1 mm lang; Drüsen vorhanden; Internodien an blühenden Zweigen 1—4 cm lang, selten bis 7 cm lang und meist kürzer als die Blätter. Blätter sitzend oder bis etwa 1 cm lang gestielt; untere lanzettlich bis länglich, manchmal fast spatelig, relativ lang in den kurzen Stiel zusammengezogen, obere eiförmig oder elliptisch, kurz zusammengezogen bis abgestutzt, Rand nahe der stumpfen oder

schwach eingezogenen Spitze mit 1—4 Zähnen, Lamina 1—7 cm lang, untere Blätter 3—4 mal so lang wie breit, obere nur 1,3—2 mal; Seitenadern 3—5, dünn, unten etwas erhaben, oben schwach rinnig eingesenkt; Unterseite graugrün bis weißlich, locker bis dicht abstehend, kraus, auf den Adern mehr vorwärts gerichtet weichhaarig, mit vielen, farblosen Drüsen; Oberseite graugrün bis weißlich, locker bis dicht vorwärts gerichtet bis wollig behaart, ± drüsig. Infloreszenz bis 40 cm lang werdend, aus bis zu 35 Scheinquirlen, im basalen Teil oft bereichert durch blühende Beisprosse; Scheinquirle 1,5—2,5 cm breit und 1—1,5 cm hoch, obere gedrängt, untere meist mit 1—3 cm Abstand; untere Tragblätter meistens 2—4 mal so lang wie die Cymen, obere kaum länger als die meist 3- bis 6blütigen Cymen; Brakteolen subulat, nur 1—4 mm lang, dicht seidig-zottig behaart. Calyx 7—10 mm lang, deutlich obconisch, mit Ausnahme der basalen 3—4 mm queraderig, vorn ein wenig länger als hinten, Saum mit 5 größeren, 3—5 mm langen Hauptzähnen und 5 oder weniger, deutlich kleineren oder ganz ausfallenden Zwischenzähnen; Zähne aus schmal dreieckiger bis lanzettlicher Basis ziemlich lang zugespitzt; Calyx außen dicht weiß seidig bis wollig, innen in der oberen Hälfte anliegend, nach oben zu lang seidig behaart; Haare zwischen den Zähnen 2—4 mm lang überstehend, die Spitzen der Zähne oft etwas überragend. Corolla 12—15 mm lang; Tubus relativ dick, 5—6 mm lang; Oberlippe 6—8 mm lang, etwas bogig, außen anliegend bis vorwärts abstehend seidig-pelzig, Bart 1—2 mm lang; Unterlippe 6—8 mm lang und 7—9 mm breit; Wülste relativ lang behaart; Mittellappen 3,5—5 mm lang und breit, oft ein wenig breiter als lang, obcordat bis deutlich zweilappig; Seitenlappen etwa 3 mm breit, länglich bis breit elliptisch, freier Teil etwa 2 mm lang. Antheren 1,1—1,7 mm lang. Diskus fl. deutlich 0,5—1 mm lang gestielt; Loculi abgerundet, oben und auf den Seiten dicht weißlich drüsig. Stylusäste ungleich, 0,2—0,4:0,4—0,8 mm lang, der kürzere meist etwa halb so lang wie der längere. Nüßchen ziemlich breit obovoid, 2—2,3 mm lang, 1,5—1,8 mm breit, bräunlich, oben fast halbkugelig abgerundet, oben und seitlich stark höckerig-runzelig, ± drüsig, sonst kahl.

Blütezeit, Ökologie: Blühende Pflanzen von I—XII, relativ wenige aus VI—VIII. Kommt vor in Gebüschen, auf Viehweiden, auf sandigen, steinigen und mergeligen Böden, auf Kalkstein, auf Laterit. Die Art gilt als Zeichen für schwere Überweidung. Sie wird vom Vieh kaum gefressen und behindert durch ihre starke Ausbreitung das Aufkommen guter Futterarten.

Verbreitung: Angola (nur im Süden),Südwestafrika (Abb. 17); von 700—2000 m NN.

Angola. Mossamedes Distr.: Ad ripas fl. Bero, Welwitsch 5484 BM! COI! G! K! Oncocua, Vila de Aviz, Torre 8453 LISC! Tampa, Exell & Mendonca 2432 BM! COI! — Huila Distr.: Between Ruacana and Chitado, Exell & Mendonca 2743 BM! COI! Curoca, Chitado, de Menezes & Henriques 178 K! Humpata, Johnston s. n. K! Oncocua, Chitado, Caoueque, Santos & Barroso 2740 COI! LISC! SRGH! Cunene River, Johnston s. n. K! Between Gambos Mission and Cabama, Pearson 2564 K! Dongoena, Gossweiler 14143 COI! K! Sa. da Bandeira — Oncocua, Santos 873 BM! LISC! SRGH! Curoca — Calueque, Menezes & Sousa 3441 K! LISC! PRE! Curoca — Chitado, Menezes et al. 3430 BM! K! LISC! Zwischen Umpupe und Palmfontein, Baum 23 BM! COI! G! HBG! M! W! Z! Ariaga, Chela Hills, Gossweiler 10908 COI!

Südwestafrika. Kaokoveld Distr.: Ohopoh, Soini s. n. H!; de Winter & Leistner 5188 K! 5 mls. E of Okauwa, Goyns 46 PRE! Route Ohopoho — Kaoko Otavi, Kers 1227 S! Etoscha-Pfanne: 7 mls. W of Okondeka, Nordenstam 2726 M! Farm Ongana, Walter 485 BR! — Grootfontein Distr.: 5 mls. NE Tsumeb, Kers 3675 LISC! S! Farm Kumkanas, Kinges 2921 M! Otavi, Dinter5535 B! Z! — Outjo Distr.: 26 mls. W of Outjo, Urschler s. n. M! W! Farm Franken, Schwerdtfeger 1/68 M! Omuranda Bawandes, Schwerdtfeger 2/62 M! — Okahandja Distr.: Farm Otjozondu, Walter 1420 M! Near gate of Farm Kleinbarmen, Wiss 990 M! PRE! Okahandja, Dinter 41 B! BM! BR! FI! G! HBG! K! LYON!

WU! Z!; ZSCHOKKE s. n. Z! — Karibib Distr.: Karibib, RAUTANEN 506, 521 Z! Otjimbingue, FISCHER 94 HBG! Okomitundu, SEYDEL 1351 BREM! G! K! M! Buschsteppe bei Karibib, KINGES 3564 FR! M! — Windhoek Distr.: Vorberge des Erosgebirges, MERXMÜLLER & GIESS 3569 BR! M! WAG! Bergland Aris, SEYDEL3999 G! M! SRGH! Bergland Midgard, SEYDEL2750 G! L! Otjisewa im Khomas-Hochland, WISS 725 M! Bismarckposten, Farm Voigtland, WALTER 61, 88 M! 4,5 mls. N of Windhoek, CODD 5791 L! 50 mls. E of Windhoek, DE WINTER2523 K! — Rehoboth Distr.: Rehoboth, SCHINZ 52 Z! Farm Djab, MERXMÜLLER & GIESS 908 BM! K! M! — Maltahöhe Distr.: Duwisib Posten Alt-Groß-Naudas, VOLK 12495 M! Friedland, WALTER 1963 M! 30 kms S Kalkrand, GOLDBLATT 1881 M! PRE! — Gibeon Distr.: 30 mls. S of Manatal, BASSON 288 M! Stampriet, LEACH & BAYLISS 12930 M! S! Z! 6,5 mls. N of Mariental, ACOCKS 18120 B! Bei Gibeon, KRÄUSEL 887 FR! M! Haribes, VOLK 112230 a M! — Lüderitz-Nord Distr.: Farm Weissenborn, KINGES 2421 M! — Lüderitz-Süd Distr.: Great Tiras Mts., NORDENSTAM 2280 M! 40 km NE of Aus, KERS 2393 S! — Keetmanshoop Distr.: Koes, BAYLISS 333 Z! Buells poort, HARDY 1987 K! PRE! 21 mls. SE of Koes Kalk Broken Veld, ACOCKS 15592 K!

Bemerkungen: Diese Art zeigt trotz einer unverkennbaren isolierten Stellung doch eine Übereinstimmung mancher Merkmale mit *L. inflata.* Besonders auffällig ist das bei der Struktur der Infloreszenz, der Abwandlung der Blattform von unten nach oben, bei der Gestalt der Nüßchen und der höckerig-runzeligen Beschaffenheit des Perikarps. Verschieden ist die Kelchform, insbesondere auch die Bezahnung des Kelchsaumes. Die Corolla und die Stamina stimmen dagegen wieder sehr gut mit *L. inflata* überein.

5. *Leucas minimifolia* Chiov.

CHIOV., Fl. Som.: 281 (1929); CUFODONTIS, Enum. pl. aeth.: 811 (1962). — Typus: Somalia, Costa dei Migiurtini, dintorni del pozzo di Behen, 8. 6. 1914 fl., PUCCIONI & STEFANINI 703 FI! (holo.). — **Abb. 5 E, 17, 46.**

30—120 cm hoher, sehr ästiger, halbkugeliger, aromatisch riechender Halbstrauch; ältere Zweige mit korkiger, hell graubrauner, feinrissiger Rinde; jüngere Zweige krautig, 1—3 mm dick, stumpf vierkantig mit nur angedeutet rinnigen Seiten, weiß tomentos durch nach allen Richtungen gekrümmte, kurze, einfache Haare (nicht stellat wie von CHIOVENDA angegeben); Internodien an wüchsigen Zweigen meist 2—6 cm lang und oft 2—3 mal so lang wie die Blätter. Untere Blätter bis etwa 1 cm lang gestielt mit breit eiförmiger, basal zusammengezogener bis abgerundeter Lamina; obere Blätter sitzend, rundlich bis etwas nierenförmig, oft etwas breiter als lang und mit schwach herzförmiger Basis; Blätter ± gekerbt (2—11 Zähne), an der Spitze stumpf bis abgerundet, 0,5—3 cm lang und 0,7—1,2 mal so lang wie breit; Seitenadern 2—4, unten etwas erhaben; Unterseite graugrün, mäßig dicht abstehend bis kraus behaart oder weiß tomentos, stark drüsig (z. T. verdeckt); Oberseite meist graugrün, locker bis dicht weichhaarig, drüsig. Infloreszenz bis etwa 15 cm lang, aus 1—6 Scheinquirlen, die von ihren Tragblättern kaum überragt werden; Scheinquirle 1,5—2,5 cm breit, zumindest die unteren 2—6 cm entfernt; Cymen meist 3- bis 9blütig; Brakteolen auffallend schmal, weich und ± fädig, dicht abstehend behaart, oft die Länge des Kelches erreichend, 3—10 mm lang, nur 0,1—0,3 mm breit. Calyx 7—12 mm lang, obconisch, mit kurzer, abgesetzter Basis, weißlich, obere Hälfte queraderig, Saum schwach schief vorgeschoben mit 10 dreieckigen oder aus kurzer, dreieckiger Basis auffallend lang subulat bis fädig zugespitzten, 1—6 mm langen, abstehend behaarten Zähnen; außen dicht weiß seidig bis zottig, innen oben ½—¾ kurz behaart. Corolla 9—14 mm lang; Tubus 4—7 mm lang; Oberlippe 4—6 mm lang, gerade vorgestreckt oder etwas bogig, außen mäßig bis sehr dicht weißhaarig, Bart 0,8—1,5 mm lang; Unterlippe 4—7 mm lang und 6—9 mm breit; Mittellappen obcordat, 2,5—4 mm lang und 3—5 mm breit; Seitenlappen sehr schief abstehend, etwa 3 mm breit, elliptisch, freier Teil 1,5—2,5 mm lang.

Antheren 0,7—1,2 mm lang. Diskus fl. nur etwa 0,3 mm lang gestielt; Loculi oben flach gewölbt, oben und auf den Seiten drüsig; Stylusäste sehr ungleich, 0,1—0,2:0,5—0,8 mm lang. Nüßchen reif noch nicht untersucht.

Blütezeit, Ökologie: Blühende Pflanzen bekannt aus IV—VI, IX, XI, XII. Kommt vor in aridem Buschland auf steinigen und sandigen Böden. Volksnamen: „Chimba" (Ogaden, GLOVER & GILLILAND 360); „Habadh" (Ogaden, POPOV 1123); „Halayla Bok" (Ogaden, SIMMONS 181).

Verbreitung: Äthiopien (nur Harar Prov.), Somalia (Abb. 17); von 200—2200 m NN.

Äthiopien. Harar Prov.: 124 km S of Jijiga on road to Degahabur, GILBERT 2043 K! El Rago, ELLIS 222 K! Wardere Wells, GLOVER & GILLILAND 298 BM! K! Bulleh Sirrauw, GLOVER & GILLILAND 360 BM! K! Uardere, POPOV 1123 K! 7 mls. NE Scillave, SIMMONS 181 K! 5 km towards Werder from junction of Werder-Shillavo road and road from Kebre Dhar, GILBERT 2111 K!

Somalia. Nordteil: Haud, Capt. B. T. Gf. 58 K!, 88 K! Shimba Beris, Surud Range, COLLENETTE 383 FI! K! Sine loco, PECK 325 K!

Bemerkungen: Wie schon CHIOVENDA feststellt, dürfte die Art am nächsten mit *L. inflata* verwandt sein. Von typischer *L. inflata* unterscheidet sie sich vor allem durch die nur aus wenigen Scheinquirlen bestehende, lockere Infloreszenz, die häufig in lange, fädige Spitzen auslaufenden Kelchzähne und die langen, fädigen Brakteolen, die nicht selten länger als der Kelch sind. Ob wirklich eine scharfe Grenze zwischen den beiden Arten existiert, kann erst gesagt werden, wenn noch mehr Belege vorhanden sind. Denn auch bei *L. inflata* kommen im Yemen und Süd-Yemen Pflanzen mit längeren Brakteolen und relativ lockerer Infloreszenz vor. Pflanzen aus Oman mit meist langen Brakteolen und lockerer, relativ armer Infloreszenz wurden von JAUBERT & SPACH (1855) als *Physoleucas arabica* beschrieben.

Der Holotypus von *L. minimifolia* ist nicht besonders repraesentativ für das gesamte Material, das bisher vorliegt. Die Kelchzähne und Brakteolen sind bei ihm besonders kurz und liegen an der unteren Grenze der Variationsbreite. Der Beleg COLLENETTE 383 weicht von den übrigen Belegen durch seine dichtere, weiße Behaarung, eine etwas andere Blattform und etwas kürzere Kelchzähne und Brakteolen ab. Er stammt aus der ungewöhnlich hohen Lage von etwa 2200 m NN.

6. *Leucas inflata* Benth.

BENTH., Lab. gen. et sp.: 744 (1835); BENTH. in DC., Prodr. 12:524 (1848); BOISSIER, Fl. or. 4:778 (1879); DEFLERS, Voy. Yemen: 189 (1889); ASCHERSON & SCHWEINF., Ill. Fl. Egypte: 122 (1889); POST, Fl. Syr. (1. ed.):656 (1896), (2. ed.) 2:393 (1932); BAKER in Fl. Trop. Afr. 5:478 (1900); MUSCHLER, Man. Fl. Egypt 1:833 (1912); BLATTER, Fl. arab. 8/4: 381 (1923); ANDREWS, Flow. Pl. Sudan 3:213 (1956) + fig. 55; TÄCKHOLM et al., Stud. Fl. Egypt: 149 (1956); CUFODONTIS, Enum. pl. aeth.: 810 (1962); Gürke, Bot. Jahr. Syst. 22:134 (1895). — *Physoleucas inflata* (Benth.) Jaub. & Spach ex Briq. in Engler-Prantl, Nat. Pfl.-fam. 4/3 a: 252 (1896); SCHWARTZ, Fl. trop. Arab.: 224 (1939). — Typus: Ägypten, Suez, Dez. 1830, BOVÉ 518 K! L! P! W!. — **Abb. 5 F, 18, 47.**

Syn.: *Leucas schimperi* Presl, Bot. Bem.: 531 (1845) non Hochst. ex A. Braun, Flora 24:279 (1841). — *Physoleucas schimperi* (Presl) Jaub. & Spach, Ill. pl. or. 5:49 (1855). — *Leucas acrodonta* Steudel, Nom. bot. 2:36 (1841) nom. nud. — *Physoleucas acrodonta* Jaub. & Spach, Ill. pl. or. 5:48 (1855); WALPERS, Ann. bot. syst. 5:668 (1858). — *Lasiocorys inflata* Hochst. nom. herb.: in schedis HOHENACKER, SCHIMPER, Pl. Arab. fel., ed. II (1843). — Typus: Saudi-Arabien, Dschedda, 10. 1. 1836 fl., SCHIMPER 846 BAS! FI! K! HBG! JE! L! M! PR! STU! TL! TUB! W!

Physoleucas arabica Jaub. & Spach, Ill. pl. or. 5:49 (1855); WALPERS, Ann. bot. syst. 5:668 (1858). — Typus: Oman, Mascat, AUCHER-ELOY 5111 BM! FI! (isotypi).

Physoleucas pachystachya Jaub. & Spach, Ill. pl. or. 5:49 (1855) + pl 445; WALPERS, Ann. bot. syst. 5:668 (1858). — Typus: Saudi-Arabien, Djedda, 1838, BOTTA s. n. P!

Abb. 47. *L. inflata* (Ash 1565, STU).

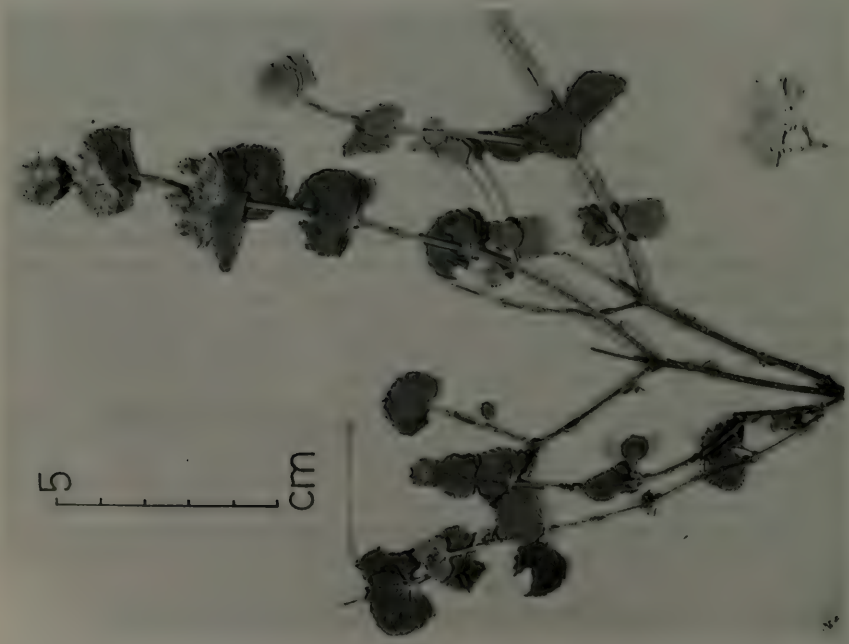


Abb. 46. *L. minimifolia* (Ellis 222, K).

JAUBERT & SPACH (1855) erheben die Sektion *Physoleucas* Benth. zur Gattung und teilen die bei BENTHAM (1848) noch einer Art zugeordneten Belege auf drei Arten auf. Auf den Beleg SCHIMPER 846 gründet sich die Art *Physoleucas acrodonta.* Auf den Beleg AUCHER-ELOY 5111 die Art *Physoleucas arabica.* Merkwürdigerweise wird die den Typus BOVÉ umfassende Restart *inflata* im „conspectus specierum" nicht mehr aufgeführt. Dagegen wird als zusätzliche Art *Physoleucas pachystachya* beschrieben, die auf dem Typus BOTTA s. n. basiert, der bei BENTHAM noch nicht aufgeführt ist. *Physoleucas acrodonta* gründet sich auf den gleichen Typus wie *Physoleucas schimperi.* Das ältere, gültig veröffentlichte Epitheton ist *schimperi* Presl.

Bis etwa 1 m hoher, buschig verzweigter Halbstrauch; ältere Zweige holzig, bis etwa 1 cm dick, mit hellgraubrauner, korkiger, längsrissiger Rinde; junge Zweige subteret, 1—3 mm dick, krautig, ± dicht weißhaarig; Haare kraus oder hakig in verschiedene Richtungen gekrümmt; Internodien der längeren Zweige meist 2—5 cm lang, etwas kürzer oder bis etwa 2 mal so lang wie die Blätter. Untere Blätter kurz gestielt, basal keilförmig verschmälert, obovat; obere Blätter sitzend mit abgerundeter bis herzförmiger Basis, breit elliptisch, rundlich, z. T. auch breiter als lang; Rand nur nahe der stumpfen bis runden Spitze mit wenigen Kerbzähnen; Lamina krautig oder etwas lederig, 0,8—4 cm lang und 0,8—1,8 mal so lang wie breit; unterseits graugrün bis weißlich, locker abstehend weichhaarig bis seidig-wollig, drüsig, oberseits ähnlich, ohne oder mit Drüsen; Seitenadern 2—4, unten etwas erhaben, oben schwach rinnig oder unauffällig. Infloreszenz bis etwa 30 cm lang, aus bis zu 25 Scheinquirlen, unten oft aufgelockert mit 1—4 cm Abstand, oben gedrängt; Scheinquirle 1—2 cm breit; Tragblätter ihre Form von unten nach oben kontinuierlich verändernd, unten 2—3 mal so lang wie die 3- bis 9blütigen Cymen, oben kaum so lang wie diese; Brakteolen winzig, selten fast die Calyxlänge erreichend, zottig-wollig behaart; Pedicelli weißhaarig. Calyx 6—8 mm lang, aus obconischer Basis fast kugelig mit ± verengter Mündung oder kurz röhrenförmig, der unterste Teil der Kelchbasis abgesetzt, obere $^3/_5$ queraderig; Saum radiär, mit 10 ± gleichen, spitzen, dreieckigen, 0,8—2 mm langen Zähnen, die häufig zur Mitte zusammengeneigt sind; Calyx außen weißlich weichhaarig bis wollig, innen fein und locker, relativ lang (bis 1 mm) behaart. Corolla 10—14 mm lang; Tubus 5—8 mm lang, gerade; Oberlippe 5—6 mm lang, gerade vorgestreckt oder schwach bogig, außen oft nur mäßig dicht weißhaarig, Bart 0,5—1 mm lang; Unterlippe 5—7 mm lang und 5—8 mm breit; Wülste ziemlich deutlich behaart; Mittellappen 2,5—4 mm lang und 2,5—5 mm breit, rundlich bis obcordat, meist etwas breiter als lang; Seitenlappen 2—3 mm breit, breit elliptisch-ovat, freier Teil 1,5—2,5 mm lang, ziemlich schief abstehend. Antheren 0,8—1,3 mm lang. Diskus etwa 0,3 mm lang gestielt. Loculi oben abgerundet, oben und seitlich dicht weiß drüsig, teilweise auch etwas kurzhaarig; Stylusäste ziemlich ungleich, 0,2—0,3:0,4—0,7 mm lang. Nüßchen etwa 2 mm lang und 1,5 mm breit, obovoid, unten etwas dreikantig, oben abgerundet mit stark runzeligem Pericarp, oben und seitlich drüsig, teilweise etwas kurzhaarig.

Blütezeit, Ökologie: Blühende Pflanzen aus I—XII. Kommt vor in ariden bis semiariden Gebieten mit sandigen, kiesigen oder felsigen Böden, in Wadis und Schluchten, auf Berghängen, in Akazien-Buschland.

Verbreitung (Abb. 18): Ägypten, Sudan, Äthiopien, Somalia, Saudi-Arabien, Yemen, Süd-Yemen, Oman; von 200—1700 m NN in Äthiopien, im Yemen bis 2500 m NN beobachtet.

Ägypten. Suez, BOVÉ 518 und s. n. K! P! L! W!

Sudan. Red Sea Prov.: Salom, MAC DOREGAL & SYKES 60 BM! Kanrobsand, MAC DOREGAL & SYKES 157 BM! Gebel Uaratab bei Suakin, SCHWEINFURTH 141 BM! BREM! W! Tokar Distr., Karora Hills, ROBBIE 19 K! Nubia, about 21° lat., sea-coast, BENT s. n. K! Erkowit, Khor Gimbileib, JOMAIL 3638 K!

Äthiopien. Eritrea: Habab, Melchet — Tzaroba, PAPPI 8221 FI! M! Baat Jusa, JANNONE 145 FI! Between Galeb Tzagla and Melekte, BALLY 6777 K! — Shoa Prov.: 2 km E Awash Station, DE WILDE & DE WILDE-DUYFJES 10605 K! WAG! Valle medea dell' Hawauch, Fantalle, NEGRI 1220 FI! Mt. Fantalle, NEGRI 1255 FI! Awash Nat. Park, near Awash Falls, ASH 1565 K! STU!, SEBALD 2865 STU! — Harar Prov.: 30 mls. NO Awash Station, ASH 2504 STU! Dirre Daoua, NEGRI 6 FI! About 15 km W of Dire Dawa, DE WILDE 4296 WAG! 13 km from Dire Dawa on road to Djibouti, WESTPHAL & WESTPHAL-STEVELS 1372 K! WAG! About 8 km W of Dire Dawa, DE WILDE 4968 WAG! 10 km S of Ganari on road to Osbulli (40.39 E/10.10 N), BURGER 2897 FI! K! Ogaden: Rer Lomagalle, ROBECCHI-BRICCHETTI 299 FI! Fud had, ROBECCHI-BRICCHETTI 478 FI! 15 km SE of Dire-Dawa, BURGER 438 K!

Somalia. Las Anod Distr., Durkain patch at Jidamo, Nogal Valley, GLOVER & GILLILAND 1059 BM! PRE! K! 60 km N of Bur Tinle, BALLY & MELVILLE 15369 K!

Saudi-Arabien. Gedda, FISCHER 145 BR! K! L! M! W! Z! Djeddah, KRUIJT 52 L!, 87 FI!, DEFLERS s. n. LYON! MPU! Jidda, hills to the E, BATES 21706 BM! Küstenebene bei Djidda, VON WISSMANN 262 HBG! Wadi Fatimal, VON WISSMANN 263 HBG! Piste la Mecque-Saadiyah, MOSNIER 3636 ALF! Prope Meccam, B! (nr. 2103 ex herb. BORNMÜLLER), W! Buraiman near Jeddah, KERCHER 58 BM!; VESEY-FITZGERALD 16720/8 BM! Hedjaz, sine loco, LENORMAN s. n. MPU! SW-Rub-el-Khali, near Hilayawell, THESIGER s. n. BM!, loc. cit., Wadi Aut, THESIGER s. n. BM! Sine loco, Medicus ignotus leg. W! Near Aqiq, 20.15 N/41.40 E, POPOV 69/288 BM! Hejaz, eastern foothills, 20.30 N/42.00 E., VESEY-FITZGERALD 17010/5 BM!

Yemen. San'a Distr.: Near Beit Baus, SCOTT & BRITTON 444 BM! In collibus circa San'a, DEFLERS 533 MPU! Inter San'a et Raudha, DEFLERS 509 MPU! Vallee de San'a au NNO de la ville, DEFLERS 523 P! El Geras ca. 25 km NO San'a, VON WISSMANN 264 HBG! Hadde 10 km SW San'a, RATHJENS 527 HBG! Djebel Nuggum 5 km E San'a, RATHJENS 291 HBG!, 734 HBG! Djebel Hadida, RATHJENS 50 HBG! San'a, RATHJENS 303 HBG! Ataam near Sana'a, WOOD 74/5 BM! Bilad Fodhli, ad fauces australes montis el Areys circa Serya, DEFLERS 961 K! MPU! Risabh, 10 km N of Dhamar, HEPPER 6226 K! Raydar, 60 km N of Sanaa, HEPPER 6193 K! Ar-Rowdah near Sana'a, WOOD 72/5 BM!

Süd-Yemen. Gebirge des Hinterlandes von Aden, Ka'taba, VON WISSMANN 1282 HBG! Jan el Khudaef, GRIERSON 226 BM! Wadi Salul, Audhali Plateau, LAVRANOS 1952 K! Bilad Hodjeria, da fauces montis Masona, DEFLERS 645 MPU! Hadramaut, near Hajarasin, GUICHARD 12 BM! Hadramaut, Djol, div. loc., VON WISSMANN 2450, 2608, 2626, 2649, 3231 BM! Jol, south of Zamakh, POPOV 553 K!

Oman. Near Izki, POPOV 70/3 BM! Mascat, AUCHER-ELOY 5111 BM! FI! Sine loco spec., JAYAKAR 135 BM! Al Hamra (23.07 N/57.17 E), MANDAVILLE 6678 BM! Wadi Sahtan (23.23 N/57.19 E), MANDAVILLE 6240 BM!, 6172 BM! Vicinity of An.-Nid (23.13 N/57.19 E.), MANDAVILLE 6363 BM! Wadi Ghaur, (56.00 E/25.00 N), GUICHARD 70 BM!

Bemerkungen: In der Aufteilung der Art durch JAUBERT & SPACH (1855) in mehrere Arten kommt eine gewisse Variabilität der an sich sonst sehr charakteristischen Art zum Ausdruck. Insbesondere die aus dem Oman stammenden, als *Physoleucas arabica* bezeichneten Pflanzen fallen durch ihre lockere und arme Infloreszenz auf. Häufig sind bei diesen Pflanzen relativ lange Brakteolen vorhanden. Pflanzen, die sich dieser Form nähern, findet man jedoch auch schon im Yemen und Süd-Yemen (z. B. DEFLERS 645) neben Pflanzen von normalem Aussehen. Eine einigermaßen scharfe Abgrenzung, die zur Aufstellung eigener Arten oder gar von Sektionen berechtigen würde, wie von JAUBERT &SPACH (1855) vorgenommen, konnte ich nicht feststellen. Allenfalls ließen sich mit reichlicherem Sammlungsmaterial wohl geographische Rassen finden.

7. *Leucas tomentosa* Gürke in Engler

ENGLER, Pflanzenw. Ost-Afr. C:343 (1895); BAKER, Fl. trop. Afr. 5:479 (1900). — Typus: Tansania, Tanga Prov., zwischen dem Pangani- und Himoflusse, 700—800 m, leg.? VOLKENS (holo. B†, non vidi). — **Abb. 5 G, 14 C, 19, 48.**

Syn: *Leucas pododiskos* Bullock, Kew Bull. 1931: 275 (1931); AGNEW, Upland Kenya Wild.

Flow.: 622 (1974). — Typus: Tansania, Tanga Prov., S.-Pare, S. Same, 2700 ft., Febr. 1930 fl., GREENWAY 2115 K! (holo.).

GÜRKE nennt bei der Beschreibung von *L. tomentosa* nicht den Namen des Sammlers des Typus. Nach der ziemlich genauen Ortsangabe handelte es sich wahrscheinlich um eine von VOLKENS gesammelte Pflanze. Der Holotypus wurde in B zerstört. Isotypen konnten bis jetzt nicht gefunden werden. Als einzige von VOLKENS gesammelte Pflanze dieser Art existiert in BM! eine Pflanze (VOLKENS 560) mit den Angaben „Kilimandscharo, 2600 m, Juli 1893". Die Höhenangabe von 2600 m ist für diese Art ungewöhnlich, da sonst die höchsten Angaben bei 1600 m liegen. Wenn diese Angabe tatsächlich zutrifft, kann es sich bei dieser Pflanze nicht um einen Isotypus handeln. Man könnte diese Pflanze, falls es sich nicht doch um einen Isotypus handelt, als Lectotypus verwenden. Daß *L. tomentosa* und *L. pododiskos* konspezifisch sind, erscheint nach der Beschreibung von *L. tomentosa,* nach älteren, wahrscheinlich unter Zuziehung des Typus in B vorgenommenen Bestimmungen und nach der Angabe von BULLOCK, daß *L. pododiskos* am nächsten mit *L. tomentosa* verwandt sei, sicher zu sein. Die von BULLOCK angegebenen Unterschiede liegen im Bereich der Variationsbreite dieser Merkmale.

Bis etwa 1,5 m hoher, stark ästiger Strauch oder Halbstrauch; junge Zweige subteret, 2—5 mm dick, weiß seidig-wollig bis mäßig dicht kurzhaarig, Haare vorwiegend vorwärts gerichtet, bis 2 mm lang; ältere Stengel verholzend, rund, kahl, bis 1 cm dick, mit hellgrauer, korkiger Rinde; Internodien 0,5—5 cm lang, häufig kürzer als Blätter; in den Blattachseln oft büschelige Blattkurztriebe. Blätter sitzend oder kurz gestielt (bis 1 cm lang), länglich, elliptisch, obovat oder keilförmig, mit kurzer oder allmählich zusammengezogener Basis und stumpfer, abgerundeter oder fast abgestutzter Spitze, ganzrandig oder im äußeren Teil gekerbt mit 1—6 Zähnen pro Blatthälfte, krautig bis lederig, 1—7 cm lang und 1—3 mal so lang wie breit; unterseits graugrün bis weiß, weichhaarig bis seidig-wollig behaart, oft drüsig, mit 2—4 kräftigen, erhabenen Seitennerven; oberseits dunkelgrün bis weißlich, mäßig dicht behaart bis wollig-seidig, ohne Drüsen, Seitennerven meist rinnig eingesenkt. Infloreszenz terminal, bis etwa 25 cm lang, aus mehreren bis zu 20 Scheinquirlen, obere oft gedrängt, alle oder nur untere öfters ± entfernt bis etwa zum 3fachen ihrer Höhe; Tragblätter 1 bis 5 mal so lang wie die Cymen; Cymen 1- bis 10blütig, teilweise mit Blattbeiknospen; Pedicelli lang weißhaarig; Brakteolen obsolet oder bis 3 mm lang, weißhaarig. Calyx 6—10 mm lang, kurz röhrig bis tonnenförmig, mit kurzer, abgesetzter Basis, in der oberen Hälfte zart quernervig; Saum radiär oder vorn schwach vorgeschoben; 10 Zähne, oft zusammenneigend, 0,7—3 mm lang, schmal dreickig, kurz oder länger pfriemlich bis weichgrannig zugespitzt; außen weiß, dicht behaart bis wollig-filzig, innen kurz oder bis 1 mm lang behaart. Corolla 12—18 mm lang; Tubus gerade, röhrig, im oberen Teil etwas erweitert, 6—8 mm lang; Oberlippe 6—9 mm lang, etwas bogig aufsteigend, außen meist nur mäßig stark weißhaarig, Bart 1—2,5 mm lang; Unterlippe 7—10 mm lang und breit, an der Basis nur mäßig nach vorn gebogen, erst an der Basis des Mittellappens gekniet; Mittellappen 4—6 mm lang und 4—7 mm breit, breit obcordat; Seitenlappen breit elliptisch, schief abstehend, 2—4 mm breit, freier Teil 1,5—2,5 mm lang. Filamente schwach spinnwebig behaart; Antheren 1—2 mm lang, Theken meist nicht confluent und öfters weniger als 180° divarikat. Gynophor 0,2 bis 0,6 mm lang, in der abgesetzten Kelchbasis steckend. Loculi oben gewölbt, weißdrüsig, mit runzeliger Oberfläche. Stylusäste oft fast gleich, 0,3—0,8:0,4—0,8 mm. Nüßchen breit obovoid, 2—2,4 mm lang und 1,5—2 mm breit, oben fast halbkugelig abgerundet; oben und teilweise auch noch seitlich: runzelig-grubig, ± drüsig.

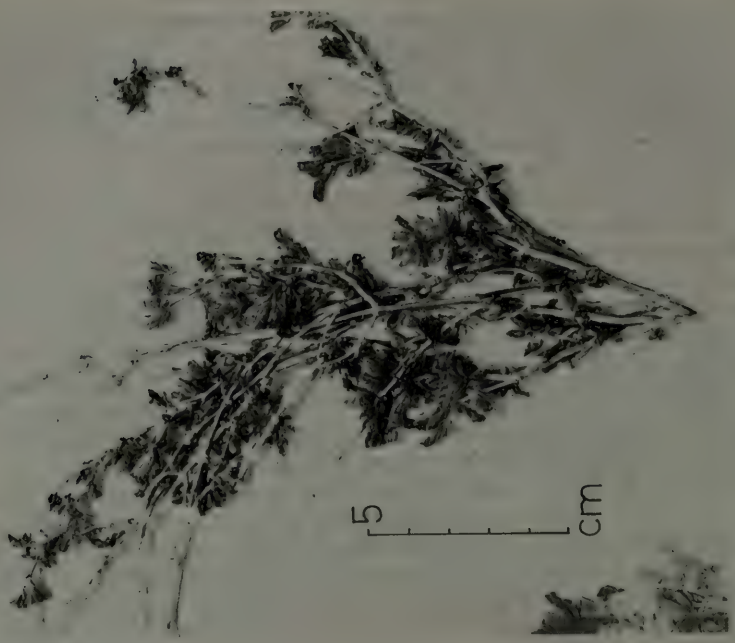


Abb. 49. *L. cuneifolia* (SIMMONS 148, K).

Abb. 48. *L. tomentosa* (GREENWAY & KANURI 12447, BR).

Blütezeit, Ökologie: Blühende Pflanzen aus allen Monaten außer IX. Kommt vor in Dornbusch-Savannen, Halbwüsten-Grasland, Gebüsch auf felsigen Hängen, auf Lava-Hügeln; zusammen mit *Acacia spirocarpa, A. tortilis, A. mellifera, Euphorbia scheffleri, Commiphora merkeri,* u. a. Volksnamen: „Dargu" (Kenya, Boran Dialekt, HAYLETT 8); „Elabonyo" (Kenya, Turkana, NEWBOULD 6948).

Verbreitung (Abb. 19): Äthiopien (nur der südlichste Teil), Uganda, Kenya, Tansania (nur im nordöstlichen Teil); von 200—1600 (—2600) m NN.

Äthiopien. Gemu-Gofa Prov.: Fortino di Dande, CORRADI 5507, 5507 a, 5510, 5511 FI! Elolo, CORRADI 5372—74, 5404—06, 5343, 5343 a, 5344, 5390—92, 5357 FI! Lago Rodolfo presso Coro, CORRADI 5306 FI! — Sidamo Prov.: 12 km W of Filtu on Neghelli road, GILBERT 3205 K!
Uganda. Karamoja (U 1): Kanamugit, 2.44/34.35, EGGELING 2923 BR! K! Near Lowa Koma ridge, Turkana, WILSON 1299 EA! K!
Kenya. Northern Front. Prov. (K 1): About 15 mls. N of Isiolo, VERDCOURT 3787 BR! K! Isiolo, TWEEDIE 2163 FI! K!; BALLY 4308 K! Archers Post, Samburu Park, MAKIN 184 K! Marsabit, between Siriwa and Milgis River, MAGOGO 1449 BR! FI! K! Barsaloi, HAYLETT 8 K! South Turkana, Loriu Plateau, MATHEW 6593 FI! K! 7 mls. S of Kangetet, MATHEW 6269 K! Near the slopes of Mt. Loriu, MWANGANGI &GWYNNE 1076 K! South. end Huri Hills, BALLY 12517 G! K! Lowaweregoi, 1.13,5/37.09, NEWBOULD 3211 K! Lessagoi near Mt. Nyiru, ADAMSON 580 K! — Turkana Prov. (K 2): 80 mls. N of Lodwar, PADWA 181 K! Loya, 3.15/34.42, POPOV 1534 K! N. Turkana, BUXTON 1019 K! Oropoi, NEWBOULD 6948 K! — Rift Valley Prov. (K 3): S of Kaputir, STRID 3905 UPS! — Baringo Distr., 6 km N of Marigat, LEIPPERT 5188 BR! K! Lake Baringo, Westside, TWEEDIE 2307 K! — Masai Prov. (K 6): Amboseli, RAUH 193 M! 33 mls. from junction of wet and dry weather roads on way from Ol Tukai to Namanga, VERDCOURT 3129 BR! K! PRE! — Kajiado Distr.: Laitokitok 18 mls. S of the turn off to Amboseli, VERDCOURT 3702 BR! K! Kimana, VESEY-FITZGERALD 310 G! K! 20 mls. N of Loitokitok, BOGDAN 5497 K! — Coast Prov. (K 7): Sala, HUCKS 417 FI! K! PRE! Tsavo Nat. Park East, above Lugard Falls, BALLY 13484 G!
Tansania. Northern Prov. (T 2): Nat. Park Research Stat. West Kilimanjaro, KERFOOT 4387 SRGH! Kilimandscharo, VOLKENS 560 BM! Meru, Engare Nanjuki-Schira, PETER 54925 B! Engari Nanyuki, GREENWAY & KANURI 12447 BR! K! UPS! Masaisteppe beim Fluß Kikuletara, PETER 54892 B! Ngarinairobi, BURTT 4259 BR! K! Ngaserai, RICHARDS 23734 K! — Tanga Prov. (T 3): Nord-Pare: Berg Kaili bei Lembeni, PETER 41640 B! Nördl. Lembeni, PETER 55071 B! — Süd-Pare: Same, GREENWAY 2115 K!

Bemerkungen: Die Art ist zweifellos nah verwandt mit *L. inflata* Benth. und auch mit *L. cuneifolia* Baker. Von *L. inflata* unterscheidet sie sich durch die größeren Blüten und Antheren, die weniger ungleichen Stylusäste, bei denen der kürzere meist deutlich länger ist als die halbe Länge des anderen. Die Infloreszenz besitzt weniger Scheinquirle im Mittel, ist unregelmäßiger, bald gedrängter, bald lockerer und zeigt nicht die Abfolge allmählicher Veränderung der Tragblätter nach oben, die auch nie eine herzförmig eingezogene Form der Blattbasis besitzen und nicht breiter als lang werden.

L. tomentosa ist besonders variabel in der Dichte der Behaarung, z. T. sogar an der gleichen Pflanze, in den Relationen Tragblattlänge zu Cymenlänge und in der Blattform. Die Blütenzahl kann stark schwanken zwischen 1 und 10 pro Cyme, mittlere Zahlen von 3—7 herrschen vor. Die Pflanzen im Bereich des Rudolf-Sees und der Turkana-Provinz von Kenya sind meist etwas kürzer und weniger dicht behaart als in südlicheren Teilen des Areals. Auch sind ihre Blätter etwas kleiner. Sie überragen als Tragblätter die Cymen nur noch wenig. Die Infloreszenz besteht meist aus weniger und etwas entfernteren Scheinquirlen. Diese Pflanzen nähern sich in mancher Hinsicht *L. cuneifolia* Baker, mit der *L. tomentosa* am nächsten verwandt sein dürfte.

8. *Leucas cuneifolia* Baker

BAKER, Fl. trop. Afr. 5:476 (1900); CUFODONTIS, Enum. pl. aeth.: 809 (1962). — Typus: Somaliland, Lafarag, JAMES & THRUPP s. n. K! (holo.). — **Abb. 5 H, 11 A, 12 C, 19, 49.**

Kleiner ästiger Halbstrauch von 10 bis 40 cm Höhe; Zweige jung 1—2 mm dick, subteret oder stumpf vierkantig, rückwärts gerichtet kurzhaarig; Internodien 1—4 cm lang, meist kaum länger als die Blätter. Blätter sitzend oder sehr kurz gestielt, keilförmig bis obovat, nur nahe der abgerundeten bis abgestutzten Spitze mit wenigen Zähnen, etwas lederig, 1—4 cm lang und meist 2—3 mal so lang wie breit, mit 2—3, nur unten etwas erhabenen Seitenadern; unterseits fast kahl oder mäßig dicht, besonders auf Adern vorwärts gerichtet und kurz oder bis 1 mm lang behaart, meist ohne Drüsen; oberseits fast kahl oder locker, etwas steif kurzhaarig, ohne Drüsen. Infloreszenz bis etwa 15 cm lang mit bis zu etwa 8 Scheinquirlen, mäßig locker; Tragblätter die meist 2- bis 5blütigen Cymen wenig, selten um mehr als das Doppelte überragend; Cymenäste bis etwa 2 mm lang werdend; Brakteolen 3—7 mm lang, schmal linear bis subulat, etwas steif, öfters die halbe Kelchlänge erreichend, locker abstehend bis etwa 2 mm lang behaart. Calyx 8—11 mm lang, kurz tubulär bis subcampanulat, obere ½—⅔ queraderig, Saum fast radiär, selten auch deutlich schief, mit 10 subaequalen, spitzen, dreieckigen, 0,5—3 mm langen Zähnen; außen auf den Rippen abstehend und etwas steif 1—3 mm lang behaart, dazwischen fast kahl oder fein und sehr kurz behaart; innen kurzhaarig, selten relativ lang und zwischen den hinteren Zähnen etwas weißbärtig. Corolla und Stamina wie bei *L. tomentosa.* Gynophor bis etwa 0,5 mm lang, meist deutlich; Loculi oben breit abgerundet, ohne oder mit zerstreuten Drüsen, etwas runzelig; Stylusäste mäßig bis kaum ungleich 0,3—0,7:0,6—1,1 mm lang.

Blütezeit, Ökologie: Blühende Pflanzen aus IV, IX—XII. Kommt vor auf felsigen Hängen, ebenen Lagen mit lockerem Akazien-Gebüsch. Volksnamen: „Sarinad" (Ogaden, s. SIMMONS 148).

Verbreitung (Abb. 19): Somalia, Äthiopien (nur Prov. Harar und Sidamo); 300—930 m NN.

Äthiopien. Harar Prov.: Ogaden, Kebre Dahar, 6.45 N/44.17 E, 550 m, 2. 12. 1969 fl., DE WILDE 5984 WAG! Scillave, 6.05 N/44.45 E, 400 m, 11. 4. 1956 fl., SIMMONS 148 K! — Sidamo Prov.: Dolo nel Dana, 19. 4. 1893 fl., RIVA 1313 FI!
Somalia: Eastern Al Madu Range, 930 m, 5. 10. 1956 fl., BALLY 10918 G! Sine loco spec., 13. 9. 1941 fl., PECK 324 K! Bulo Burti Distr.: 4 km N of Bulo Burti, 300 m, 23. 11. 1971 fl., LAVRANOS 8976 K!

Bemerkungen: Der Beleg RIVA 1313 nähert sich in der Blattform und -größe etwas *L. tomentosa* Gürke, zeichnet sich aber durch einen deutlich schiefen Kelchsaum aus. Er wurde von GÜRKE selbst als *Leucas ruspoliana* bestimmt, ein Name, der als nomen nudum von GÜRKE, Bot. Jahrb. Syst. 22:134 (1895) publiziert wurde, mit der Bemerkung, daß die Beschreibung der Art später erfolgen würde. Das ist offenbar nicht geschehen. *L. cuneifolia* unterscheidet sich von *L. tomentosa* vor allem durch weniger starke Behaarung, kleinere Blätter, längere Brakteolen, keinen oder geringen Drüsenbesatz, ist mit dieser Art aber offenbar am nächsten verwandt. Leider liegen noch zu wenige Belege von dieser Art vor, um einen eventuellen Übergang zu *L. tomentosa* Gürke feststellen zu können. Auch die Beziehungen zu der neuen Art *Leucas acanthocalycina* Sebald sollten anhand weiterer Aufsammlungen geklärt werden.

9. *Leucas acanthocalycina* Sebald

SEBALD, Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. A, 303:8 (1977) + Abb. 5 u. 6. — Typus: Somalia, Costa dei Migiurtini, Altipiano di Balli Scillin, 13. 6. 1924 fl., PUCCIONI & STEFANINI 852 FI! (holo.).

Kleiner, verzweigter Halbstrauch oder perennes Kraut, wenig drüsig. Blätter länglich keilförmig, fast ganzrandig, oft nur 1 Zahn nahe der stumpfen Spitze, 0,8—2 cm lang, etwa 2,3—3,5 mal so lang wie breit, locker kurzhaarig. Scheinquirle armblütig; Brakteolen nur etwa ⅓ der Kelchlänge erreichend, steif bis dornig, subulat. Reifer Calyx derb, fast holzig bis strohig, deutlich 10rippig, mit sehr schiefem, vorn vorgeschobenem, 9- bis 10zähnigem Saum, vorn 9—10 mm lang, hinten 7—8 mm lang; Zähne 1—3 mm lang, etwas ungleich, subulat, starr bis dornig; Calyx innen am Übergang zum schiefen Saum relativ lang, fast bärtig behaart, Haare in den Buchten zwischen den hinteren Zähnen etwa 1 mm lang überstehend. Corolla 14—15 mm lang, mit etwas bogig aufsteigender Oberlippe. Stylusäste nur mäßig ungleich, etwa 0,4:0,7 mm.

Diese Art ist bisher nur aus der Typusaufsammlung bekannt. Die Art zeigt in ihren Merkmalen gewisse Beziehungen zu *L. cuneifolia* Baker und zu *L. neuflizeana* Courbon. Erstere Art ist halbstrauchig, besitzt fast radiäre Kelche und große Blüten. Letztere Art ist annuell und besitzt kleine Blüten und sehr schiefe, aber zarte Kelche. *L. acanthocalycina* wurde hier provisorisch an die Sektion *Physoleucas* angeschlossen. Ihre Merkmale wurden aber nicht in die Beschreibung der Sektion einbezogen. Ihre systematische Stellung bleibt noch weiter abzuklären, wenn zusätzliche Belege vorliegen. Die Art ist bei SEBALD (1977 b) ausführlich beschrieben und abgebildet.

D. Sect. *Neuflizeana* Sebald **sect. nov.**

Sect. *Loxostoma* auct. non Benth.: GÜRKE, Bot. Jahrb. Syst. 22:134 (1895) pro parte, quoad *L. neuflizeana;* BRIQ. in ENGLER-PRANTL, Nat. Pfl.-fam. 4/3 a: 251 (1896) pro parte, quoad *L. neuflizeana.*

Herba annua erecta; folia sessilia vel brevissime petiolata maxima latitudine plerumque in dimidio distali; verticillastri numerosi pauciflori caulibus accessoribus floralibus; pedicelli pro ratione longi subito incrassati in parte basilari constricta calycis; bracteolae breves vix basim calycis aequantes; calyx decemdentatus valide obliquus antice productus; corolla saepe parva; gynophorus manifestus brevis; stylus moderate inaequale vel subaequale bifidus. — Typusart: *L. neuflizeana* Courbon.

Die Sektion besteht nur aus der Typusart. Wegen ihrer armblütigen Scheinquirle, kurzen Brakteolen und schiefen Kelche wurde *L. neuflizeana* bisher zu der auf *L. glabrata* begründeten Sektion *Loxostoma* Benth. gestellt. Diese Übereinstimmung dürfte nur formal sein. Bei Einbeziehung der ganzen Merkmalsgarnitur kann man zwischen den beiden Arten keine näheren verwandtschaftlichen Beziehungen entdekken. Es bestehen fundamentale Unterschiede vor allem in der Nüßchenform, in den Corolla-, Blatt- und Stengelmerkmalen sowie im Drüsenbesatz. *Leucas neuflizeana* zeigt in mancher Hinsicht gewisse Übereinstimmungen mit den Sektionen *Lasiocorys* und *Physoleucas,* so z. B.: Infloreszenz aus zahlreichen, armblütigen Scheinquirlen, oft mit Vorkommen akzessorischer blühender Beisprosse, abgesetzte Kelchbasis mit kurzem Gynophor, Blätter meist über der Mitte am breitesten und nur kurz gestielt, Stylusäste oft nur mäßig ungleich. *L. neuflizeana* ist jedoch im Gegensatz zu den Sippen der beiden Sektionen eine annuelle Pflanze. Einige Merkmale weisen auf eine besondere Beziehung zur Sektion *Physoleucas* hin. Die dünnen Pedicelli brechen ähnlich leicht ab wie bei dieser Sektion. Auch die Nüßchenform paßt eher zu dieser Sektion als zu der Sektion *Lasiocorys.* Die Corollaform der relativ großblütigen

Abb. 50. *L. neuflizeana* var. *neuflizeana* (NEGRI 819, FI).

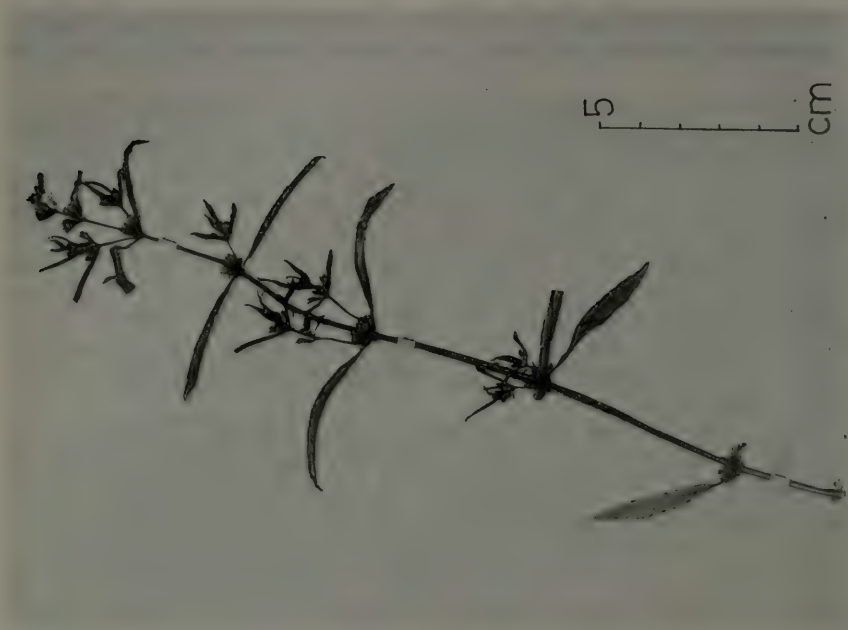


Abb. 51. *L. neuflizeana* var. *princei* (PRINCE 207, isotypus SRGH).

L. neuflizeana-Pflanzen aus dem nördlichen Tansania ähnelt derjenigen von *L. tomentosa* und *L. cuneifolia.* Da bei *L. cuneifolia* auch schon ab und zu zygomorphe Kelche vorkommen, könnte man sich vorstellen, daß *L. neuflizeana* gewisse phylogenetische Beziehungen zu dieser Sektion besitzt.

10. *Leucas neuflizeana* Courbon

Courbon, Ann. Sci. Nat. Bot. Ser. IV, 18:145 (1862); Balfour f., Bot. Socotra: 242 (1888); Baker, Fl. trop. Afr. 5:480 (1900); Skan, Fl. cap. 5/1: 372 (1910); Chiovenda, Fl. Somala: 281 (1929); Schwartz, Fl. trop. Arab.: 223 (1939); Andrews, Flow. pl. Sudan 3:215 (1956); Täckholm et al., Stud. Fl. Egypt: 149 (1956); Cufodontis, Enum. pl. aeth.: 811 (1962); Agnew, Upl. Kenya Wild Flow.: 623 (1974). — Typus: Eritrea, Insula Dissée, 29. 3. 1860 fl., Courbon 389 P! (holo.). — **Abb. 5 I, 20, 50.**

Syn.: *Leucas paucicrenata* Vatke, Linnaea 43:98 (1880); Baker, Fl. trop. Afr. 5:480 (1900) pro syn. *L. neuflizeana.* — Typus: Kenya, Ndara (Taita), Febr. 1877 fl., fr., Hildebrandt 2404 BM! (iso.).

Leucas ajugaefolia Hochst. nom. herb. (Schimper s. n. S! TUB!).

a. var. *neuflizeana*

Annuelles, aufrechtes, 8—60 cm hohes, selten in Gebüschen als Spreizklimmer bis 250 cm hohes Kraut; Stengel unverzweigt oder mit wenigen, ziemlich steilen Ästen, abgerundet vierkantig mit muldig eingetieften Seiten, 1—5 mm dick, rückwärts gekrümmt kurzhaarig, drüsig; Internodien meist 1—5 cm lang, so lang oder kürzer als die Blätter. Blätter sitzend bis sehr kurz gestielt, schmal elliptisch bis oblanceolat, mit keilförmiger Basis und stumpfer Spitze, am Rand im äußeren Teil ± gekerbt-gesägt, krautig, häufig entlang der Mittelrippe nach oben gefaltet, 1,5—5 cm lang, etwa 2,5—3,5 mal so lang wie breit; Seitenadern 3—5, sehr spitzwinklig abgehend, unten deutlich erhaben, oben rinnig eingesenkt; Unter- und Oberseite graugrün, ziemlich dicht abstehend, auf Adern vorwärts, kurzhaarig, stark drüsig. Infloreszenz bis 30 cm lang aus vielen (z. T. über 30) Scheinquirlen, obere dicht gedrängt, untere locker und häufig mit blühenden akzessorischen Beisprossen, 1—2 cm breit; Tragblätter die (1-) bis 3- bis 10blütigen Cymen kaum oder sehr weit überragend; Brakteolen dünn, subulat, weißlich, 0,5—3 mm lang, oft kaum die Kelchbasis erreichend; Pedicelli deutlich, 1—3 mm lang, an der Basis leicht abbrechend, kurzhaarig, drüsig. Calyx vorn 5—11 mm, hinten 3—7 mm lang, sich nach der Blüte kaum verlängernd, subcampanulat bis kurz tubulär, weißlich, ± häutig, mit 10 grünlichen Rippen, mit deutlich abgesetztem, kurzem Basisteil, Saum vorn meist sehr stark, selten nur schwach vorgeschoben, zart queraderig, mit 10 aus kurzer, schmal dreieckiger Basis pfriemlich zugespitzten Zähnen; hinterer Zahn 1,5—2 mm, seitliche 0,6—1,5 mm und vordere 1—2 mm lang; Calyx außen ziemlich dicht abstehend kurzhaarig (0,2—0,5 mm), drüsig, innen angedrückt kurzhaarig. Corolla 5—13 mm lang, oft den Kelch kaum überragend; Tubus 3—6 mm lang, sein Annulus meist stark durchgebogen und vorn höher gezogen; Oberlippe 2—7 mm lang, gerade vorgestreckt oder etwas bogig aufsteigend, außen nur mäßig dicht weißhaarig, Bart 0,5—1 mm lang; Unterlippe 2—7 mm lang, nur mäßig nach vorn gekrümmt, innen mit deutlich kurzhaarigen Linien auf den „Wülsten"; Mittellappen rundlich bis obcordat, etwa halb so lang wie Unterlippe; Seitenlappen 1—2,5 mm breit, elliptisch bis länglich, freier Teil 0,5—2 mm lang. Vordere Stamina 0,5—1 mm unter der Tubusmündung frei und etwa so lang wie Oberlippe; hintere Stamina bei oder bis 0,5 mm unter der Tubusmündung frei und 0,3—0,6 mm kürzer als vordere; Antheren 0,4—1,2 mm lang. Gynophor deutlich, bis 0,6 mm lang; Diskus (fl.) becherförmig, vorn mit verdicktem, breitem Lobus, so hoch oder etwas kürzer als das Ovar, seitlich und hinten 0,4—0,6 mm hoch und Rand kaum gelappt; Ovar 0,8—1 mm

hoch; Loculi oben flach konvex bis subtruncat, drüsig; Stylus etwa so lang wie Oberlippe, die Äste mäßig ungleich bis fast gleich, 0,15—0,3:0,2—0,6 mm lang. Nüßchen zu 4, relativ breit obovoid, hellbraun, öfters dunkler punktiert bis gefleckt, oben flach gewölbt, locker drüsig, 1,2—1,7 mm lang, 0,9—1,2 mm breit; Perikarp glatt oder ± höckerig.

Blütezeit, Ökologie: Aus allen Monaten liegen blühende Pflanzen vor, besonders viele jeweils aus den ersten Monaten nach den Regenzeiten. Kommt vor als Unkraut in angebauten und aufgelassenen Feldern, an Straßenrändern, in Trockengebüschen und -wäldern; auf sandigen Alluvial- und Basement Complex-Böden, auf roten, lateritischen und dunkelbraunen, vulkanischen Böden, auf felsigen Hängen; u. a. zusammen mit *Acacia* sp., *Commiphora* sp., *Combretum* sp., *Grewia* sp., *Brachystegia* sp., *Isoberlinia* sp., *Hoslundia* sp., *Vernonia* sp., *Ocimum* sp., *Indigofera volkensii, Chenopodium* sp. Bewohnt vor allem aride bis semiaride, tief bis mäßig hoch gelegene Gebiete. Volksnamen: „Hashash" (Somalia, GLOVER & GILLILAND 380); „Zunzu Nkima" (Tansania, Lake Prov., TANNER 648); „Olbibiye" (Tansania, Masai, NEWBOULD 5942).

Verbreitung (Abb. 20): Ägypten, Sudan, Äthiopien, Somalia, Kenya, Uganda, Tansania, Mozambique, Rhodesien, Botswana, Südwestafrika, Südafrika, Sokotra, Saudi-Arabien; 0—2000 m NN.

Ägypten. Gebel Elba, TÄCKHOLM s. n. S! Gebel Elba, Wadi Kansisrob, DRAR 129 S!; SHABETAI s. n. K!

Sudan. Nubia: About 21° lat., BENT s. n. K! Khartoum, MASSEY 1913 BM! Ssoturba-Geb., SCHWEINFURTH 338 BM!

Äthiopien. Eritrea Prov.: Wadi Karora, BALLY 6919 G! Af Abed, BALLY 6747 K! Pianura di Sabarguma, PAPPI 3973 FI! Valle bassa del torrente Lava, PENZIG s. n. GE! Saati, SCHWEINFURTH & RIVA 327 BR! FI! K! MPU! Z!; TERRACCIANO & PAPPI 104 FI! Ras-Amas Ras Tucul, TERRACCIANO 53 FI! Massaua, Dogali, BENEDICTIS 464 FI! Monte Ghedem pres Massaua, SCHWEINFURTH & RIVA 123 S! Isola Dissei, TERRACCIANO 276 FI! P. Farara, PAPPI 24 FI! Schedon, PAPPI 91 FI! Ocule Cusai, Ambatocam, PAPPI 4027 FI! Valle del Comaille, PAPPI 5913 FI! Zaga-Tata, PAPPI 2880 FI! Tata-Farras Kankis, PAPPI 2931 FI! — Harar Prov.: Along road from Alemaya to Dire Dawa, about 24 km from Alemaya, WESTPHAL & WESTPHAL-STEVELS 869 WAG! — Shoa Prov.: Lago Zuai, NEGRI 819 FI! Lake Langano, ASH 1118 K! STU! - Sidamo Prov.: El Dire, CORRADI 5331 u. 5370 FI! Mojale, CUFODONTIS 748 a FI! Rive del Caschei, CORRADI 5265, 5292, 5294, 5295 FI! — Gamu-Gofa Prov.: Between Lake Chamo and L. Abaya, GILBERT & THULIN 310 UPS!

Somalia. Habr Aual, BRICCHETTI-ROBECCHI 307 FI! Bulleh Sirrauw, GLOVER & GILLILAND 380 BM!

Kenya. Rift Valley Prov. (K 3): Crescent Island in Lake Naivasha, HANSEN 40 C! SW of Lake Naivasha, MWANGANGI 682 K! Ol Longonol Estate, KERFOOT 3523 K! — Central Prov. (K 4): Thika Distr.: 28 miles from Thika on Garissa road, MATHEW & HANID 6055 FI! — Machakos Distr.: Bushwackers Safari Camp, NAPPER 2055 FI! K! LISC! WAG! Kibwesi, DUMMER 4672 K! Mackindu, KÄSSNER 547 BM! BR! K! Z! Tsavo, JAASUND 2402 GB! — Kitui Distr.: Ngomeni, Mwingi, AGNEW 5648 K! — Coast Prov. (K 7): Mazeras, GRAHAM 2097 BM! G! K! Rabei Hills bei Mombaza, TAYLOR s. n. BM! Teita, HILDEBRANDT 2404 BM! 15 miles from Voi to Lugard Falls, HUCKS 806 BR! Kwale District, between Samburu and Mackinnon Road, DRUMMOND & HEMSLEY 4049 BR! K!

Uganda. Northern Prov. (U 1): Karamoja, near Kotido, WILSON 580 K!

Tansania. Lake Prov. (T 1): Mwanza Distr.: Nyanguge Parish, TANNER 648 BR! K! WAG! — Musoma Distr.: Musoma town, TANNER 3994 B! BR! Seronera, Serengeti, GREENWAY 10015 K! — Northern Prov. (T 2): Engaruka, BALLY 10664 BR! G! K!; PETER 42811 B!; 42843 B! Serengeti, Olbalbal, PAULO 323 K! M! UPS! Yaida Valley, RICHARDS 25283 K! WAG! — Masailand, Kitumbeine, RICHARDS 24227 K! — Mbulu Distr., Tarangire N. Park, Mtete, RICHARDS 24351 K! About 27 mls N of junction of old Benagi and Seronera road with Olduvai — Loliondo road, VERDCOURT 4031 A K! Longogo — Olbalbal, NEWBOULD 5942 K! — Masaisteppe, Fluß Sanja, Furt Noisinäk, PETER 54890 B! — Moshi Distr., Ngulu, HAARER

827 UPS! Am Dschallasee, VOLKENS 305 BR! K! Between Moshi and Arusha, near Banagi, WILLEMSE 313! Monduli, Ardai Plain, GREENWAY 6998 K! PRE! Mpololo, HAARER 1500 K! Ol Molog, GREENWAY 7519 K! — Tanga Prov. (T 3): Pare, bei Makanja, PETER 55000 B!, 55077 B! Pare, am Pangani nördlich Buiko, PETER 55041 B!, 55045 B! — Nord-Pare, bei Kissangara, PETER 41577 B! — Mittel-Pare, bei Same, PETER 54937 B! — Umba-Steppe, Kalkhügel nördlich Mashewa, PETER 55124 B! — West-Usambara: Von Mashewa nach Ngulumi, PETER 55128 B! Gebirgstal Mazumbai nach Mashewa, PETER 55179 B! Buiko nach Hedaru, PETER 40963, 41194 B! Mombo — Korogwe road, SEMSEI 2895 S! Mombo, SEMSEI 3067 K! Lake Manka, PROCTER 3693 BR! K! — Central Prov. (T 5): Kondoa Distr.: Between Chungai and Kolo, POLHILL & PAULO 1160 B! K! LISC! PRE! SRGH! — Eastern Prov. (T 6): Uluguru-Geb., Ngerengere, SCHLIEBEN 3719 BR! K! LISC! SRGH! STU!

Mozambique. Sul do Save: Canivado, PEDRO & PEDROGAO 1244 K! SRGH!

Rhodesia. Western (W): Matapos, Pasture Research Paddocks, BRAIN 10589 BM! SRGH! — Distr. Nyamandhlovu, HOPKINS s. n. PRE! SRGH! — Distr. Bulawayo, MILLER 8441 SRGH! — Distr. Khami, WILD 1053 BM! SRGH! — Distr. Matabo, Besna Kobita Farm, MILLER 7877 K! SRGH! — Eastern (E): Distr. Melsetter, Birchenough Bridge, CHASE 8010 BR! K! LISC! SRGH! — Distr. Chipinga, Sabi Ianganda Estate, BATES s. n. SRGH! — Southern (S): Distr. Chibi, Inyoni Range, BIEGEL & POPE 3269 K! SRGH! — Distr. Gwanda: Doddieburn Ranch, near confluence of Umzingware and Tsibiziri river, POPE 707 PRE! SRGH!; DAVISON s. n. L! Bubye River, near Bubye Ranch, DRUMMOND 5563 BR! K! PRE! Tuli offices, NORRIS-ROGERS 665 BR! SRGH! 24 miles on road to Tuli Breeding Station from Koodoovale Motel, DRUMMOND 5873 BR! K! LISC! SRGH!

Botswana. Southeastern (SE): Road from Francistown to Gaberones, LAMBRECHT 302 K! SRGH! Zhilo hill near Shashi River, DRUMMOND 7986 SRGH! Shashi Railway Station, MILNE-REDHEAD 404 BM! K! Mahalapye, KOLBE 3180 K! Gaborone campus, MOTT 175 b K!

Südwestafrika. Distr. Kaokoveld: Granitkuppe 3,5 km S Andova, MERXMÜLLER & GIESS 30556 M!

Südafrika. Transvaal: Aapiesrivier, SCHLECHTER 4171 BM! BR! G! S! UPS! Z! Pietersburg, ROGERS 14143 Z! — Distr. Louis Trichardt: Mara Research St., BROAUKSEN 131 PRE! Messina, Zoutpansberg, ROGERS 20704 Z! — Distr. Pietersburg: Bei Dendron, STOPP 56 M! 18 mls E of Pietersburg, VAN VUUREN 1619 PRE! — Distr. Nylstroom Valley 16 mls N of Nylstroom, REPTON 540 PRE! — Distr. Nelspruit: Near Malelane, CODD 6109 PRE! Wonderboompoort, LEENDERTZ 948 K! — Distr. Pretoria: Wonderboom, SMITH 6162 K!

Sokotra. Kam, POPOV 50/100 BM! Hadibu plain, VIRGO 827 K! Tamarid, SCHWEINFURTH 337 K!

Saudi-Arabia. Mudailif, Souk el Ahad, MOSNIER 3696 ALF!

Bemerkungen: Die Art zeigt habituell eine starke Variabilität, die vor allem durch große Unterschiede in der Wuchshöhe, in der Intensität der Verzweigung, in der Dichte und Zahl der Scheinquirle zustande kommt. Ein beträchtlicher Teil dieser Variabilität dürfte rein standörtlich bedingt sein.

L. neuflizeana besitzt in den meisten Teilen ihres Areals nur kleine Corollen, die den Kelch oft kaum überragen. Im nördlichen Tansania häufen sich Pflanzen mit relativ großen Corollen. Eine Abtrennung der großblütigen Pflanzen schien nicht angebracht, da Zwischenformen zu den kleinblütigen Pflanzen reichlich vorhanden sind. Die bis jetzt nur vereinzelten Belege aus Zambia und Südwestafrika zeichnen sich durch auffallend wenig schiefe Kelche aus. Der einzige mir bisher vorliegende Beleg aus Zambia (PRINCE 207) ist außerdem eine auffallend zarte Pflanze mit wenigen, sehr armblütigen und weit entfernten Scheinquirlen und mit schmalen Blättern. Da diese Pflanze außerdem noch einige weitere, eigenständige Merkmale zeigt, wird sie im folgenden als neue Varietät beschrieben.

b. var. *princei* Sebald **var. nov.**

Typus: Zambia, Luangwa Valley Game Reserve, 2000 ft., low mopane woodland on black cracking clay, 15. 2. 1967 fl., PRINCE 207 K! (holo.), SRGH! (iso.). — **Abb. 20, 51.**

Differt a varietate typica foliis linearibus vel angustate lanceolatis, inflorescentia verticillastris paucis remotis uni — vel paucifloris, calyce non vel infirmissime obliquo, parvo, gynophoro obsoleto, annulo corollae non arcuato, nuculis usque 2,1 mm longis pericarpio tuberculato conspicue.

10—30 cm hohe, zierliche, unverzweigte oder nur mit akzessorischen, blühenden Beisprossen oben verzweigte Pflanze; Infloreszenz aus wenigen, entfernten, ein- oder wenigblütigen Scheinquirlen; Pedicelli bis 2 mm lang, oft fast halb so lang wie der nur 4—5 mm lange, höchstens angedeutet schiefe Kelch; Brakteolen 1—1,5 mm lang, oft kaum die meist nicht deutlich abgesetzte Kelchbasis erreichend; Kelch ziemlich breit subcampanulat, mit 10 fast gleichen 1—1,5 mm langen Zähnen, die vorderen 3 etwas breiter; Corolla 4,5—5 mm lang; Tubus etwa 2 mm lang, innen mit fast geradem Annulus, die den Mittellappen der Unterlippe versorgenden Leitbündel sich erst bei $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{2}$ der Tubuslänge aufteilend; Unterlippe etwa 2,5 mm lang, etwas länger als Oberlippe, gerade vorgestreckt, innen auf den Wülsten deutlich kurzhaarig; Nüßchen 2—2,1 mm lang, 1,2—1,3 mm breit, auffallend warzig-höckerig, Drüsen oben und im oberen Teil der Seitenflächen zerstreut, Stylusäste 0,15—0,3:0.2—0,3mm.

Die auffallend schmalen, 2—5 cm langen und 0,4—0,7 cm breiten Blätter sind wie die ganze Pflanze nur schwach und sehr kurz behaart. Bisher nur aus der Typus-Aufsammlung bekannt. Der Fundort liegt abseits vom übrigen Areal der Art. Ähnlich abseits liegt auch der Fund von *L. neuflizeana* in Südwestafrika. Doch zeigt diese Pflanze noch wesentlich mehr Übereinstimmung mit der typischen Varietät, wenn auch bei ihr der Kelch weniger ausgeprägt schief ist als normal.

E. Sect. *Lasiocorys* (Benth.) Gürke emend. Sebald

SEBALD, Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. A. 308: 1—42 (1978).

Die Sektion umfaßt die Arten Nr. 11 bis 19 (siehe Übersicht). Sie werden in der oben zitierten Arbeit beschrieben und abgebildet. Die Arten der Sektion *Lasiocorys* sind jedoch bei dem in der vorliegenden Arbeit publizierten Bestimmungsschlüssel berücksichtigt.

F. Sect. *Ogadenia* Sebald **sect. nov.**

Sect. *Astrodon* auct. non Benth.: BAKER, Fl. trop. Afr. 5:473 (1900) pro parte, quoad *L. jamesii* Baker.

Frutices ramis strigosis glandulisque; folia angustate lanceolata, integra, pro genere Leucas conspicue multis nervis secundariis, subtus et supra breve strigosa et glandulosa; bracteolae minutae; calyx brevis decemcostatus dentibus brevissimis obtusis late triangularibus vel limbo subintegro vix obliquo; basis calycis ± constricta; gynophorus brevis, manifestus; nuculae tetrahedrales, supra truncata, conspicue longae, dimidiam longitudinem calycis aequantes vel superantes; stylus inaequaliter bifidus.

Die Sektion umfaßt nur die von Nord-Kenya bis Nord-Somalia vorkommende Typusart: 20. *L. jamesii.*

L. jamesii zeigt eine ausgeprägt eigenständige Merkmalskombination, die einen Anschluß an andere Verwandtschaftsgruppen von *Leucas* schwierig macht. Wie bei Arten der Sektion *Lasiocorys* ist bei dieser Art die Kelchbasis abgesetzt, innen ein kurzer Gynophor vorhanden. Ebenso kommt die ± angedrückte, kurze Behaarung und starker Drüsenbesatz auf der Blattoberseite auch bei Arten der Sektion *Lasiocorys* vor. Durch andere Merkmale, vor allem durch die langen, oben glatt

abgestutzten Nüßchen und die auffallend vielen Seitennerven der Blätter, sowie die Art des Kelchsaumes kommt die Eigenständigkeit zum Ausdruck. GÜRKE (1905, S. 124) stellt die Art zu der Sektion *Ortholeucas* und meint, sie sei am nächsten verwandt mit *L. capensis*, die er ebenfalls zu der Sektion *Ortholeucas* rechnet. Diese Einordnung beider Arten geschah ± formal nach dem öfters vorhandenen kaum schiefen, 10zähnigen Kelchsaum.

20. *Leucas jamesii* Baker

BAKER, Kew Bull. 1895: 225 (1895); BAKER, Fl. trop. Afr. 5:478 (1900); CUFODONTIS, Enum. pl. aeth.: 810 (1962). — Syntypi: Somalia, Golis Range, Zafarug, JAMES & THRUPP s. n. K!, COLE s. n. K!, LORT — PHILLIPS s. n. K! — **Abb. 5 J, 21, 52.**

Syn.: *Leucas ogadensis* Gürke, Bot. Jahrb. Syst. 36: 124 (1905); CUFODONTIS, Enum. pl. aeth.: 811 (1962). — Syntypi: Somalia & Ogaden, RIVA 40 FI!, BRICCHETTI 304 FI!, 306 FI!, 313 FI!, 481 FI!; Somadu, ELLENBECK 280 non vidi (B †).

Bis etwa 2 m hoher, basal reich verzweigter Strauch; ältere Zweige holzig, 4—8 mm dick, mit hell graubrauner Rinde; jüngere Zweige oft fast rutenförmig, dünn, abgerundet vierkantig, dicht vorwärts gekrümmt bis angedrückt kurzhaarig und mit gelblichen Drüsen besetzt; Internodien 0,5—6 cm lang, meist viel kürzer als die Blätter. Blätter fast sitzend bis kurz (bis etwa 1 cm) gestielt, schmal lanzettlich, 3—8 cm lang, meist 4—7 mal so lang wie breit, ganzrandig, basal in den Stiel verschmälert, Spitze stumpflich, oft etwas vorgezogen, krautig; Mittelrippe unten auffallend kräftig, oben rinnig; Seitenadern 6—10, dünn, relativ wenig gegen die Blattspitze vorlaufend, unten erhaben, oben meist unauffällig; Unterseite graugrün, auf den Adern dicht, auf der Fläche locker bis dicht, vorwärts angedrückt bis hakig gekrümmt kurzhaarig (etwa 0,3 mm lang), mit vielen gelblichen oder bräunlichen Drüsen; Oberseite hellgrün, locker bis dicht kurzhaarig, mit vielen Drüsen. Infloreszenz bis 30 cm lang, mit 3—12 Scheinquirlen; Scheinquirle armblütig bis halbkugelig, 1,5—3 cm breit, ohne oder mit bis zu etwa 5 cm Abstand; Cymen 3- bis 10blütig, um das 2- bis 6fache überragt von den Tragblättern; Cymenäste bis 4 mm lang; Brakteolen winzig, 0,5—3 mm lang, subulat, angedrückt kurzhaarig, drüsig; Pedicelli 1—3 mm lang, vorwärts kurzhaarig, drüsig, oben in die deutlich abgesetzte Kelchbasis verdickt. Calyx sich zwischen Blüte und Fruchtreife kaum verlängernd, obkonisch, fast radiär, vorn 6—7 mm, hinten 5—6 mm lang, grünlich, krautig bis lederig, mit 10 kräftigen, erhabenen Rippen, höchstens das obere Viertel queraderig; Zähne viel breiter als lang, stumpf dreieckig, oft nur angedeutet, ihre Zahl daher oft weniger als 10, maximal 1 mm lang; Calyx außen vorwärts angedrückt kurzhaarig, mit vielen gelben Drüsen bedeckt, innen angedrückt kurzhaarig. Corolla 10—14 mm lang; Tubus 5—7 mm lang, mit schwach nach unten durchgebogenem Annulus; Oberlippe 6—7 mm lang, mit etwa 1 mm langem Bart; Unterlippe etwa 6 mm lang und 7—8 mm breit, außen auch auf den Lappen weißhaarig und stark drüsig, innen auf den Wülsten deutlich kurzhaarig; Mittellappen rundlich bis obcordat, etwa 4 mm lang; Seitenlappen fast rundlich bis breit elliptisch, 3—4 mm breit, 2—3 mm lang. Vordere Stamina 0,8—1,5 mm unter der Tubusspitze frei und etwa so lang wie Oberlippe; hintere Stamina 0,2—0,6 mm unter der Tubusspitze frei und etwa 1 mm kürzer als die vorderen; Filamente kräftig, zum Teil dunkel verfärbt, behaart; Antheren 0,9—1,4 mm lang. Gynophor bis etwa 0,7 mm lang, im abgesetzten Teil in der Kelchbasis steckend, drüsig; Diskus vorn fast so hoch wie Ovar, mit breitem, dickem, fast abgestutztem Lobus, sein Rand seitlich und hinten kaum gelappt, 0,6—0,9 mm hoch; Ovar 1,1—1,4 mm hoch, Loculi oben abgeflacht, dicht drüsig; Stylusäste sehr ungleich, 0,1—0,4: 0,5—1 mm lang. Nüßchen verlängert tetraedrisch, ziemlich scharfkantig, oben abgestutzt, drüsig, sonst kahl und glatt, dunkelbraun, 3—3,5 mm lang, 1,4—2 mm breit.

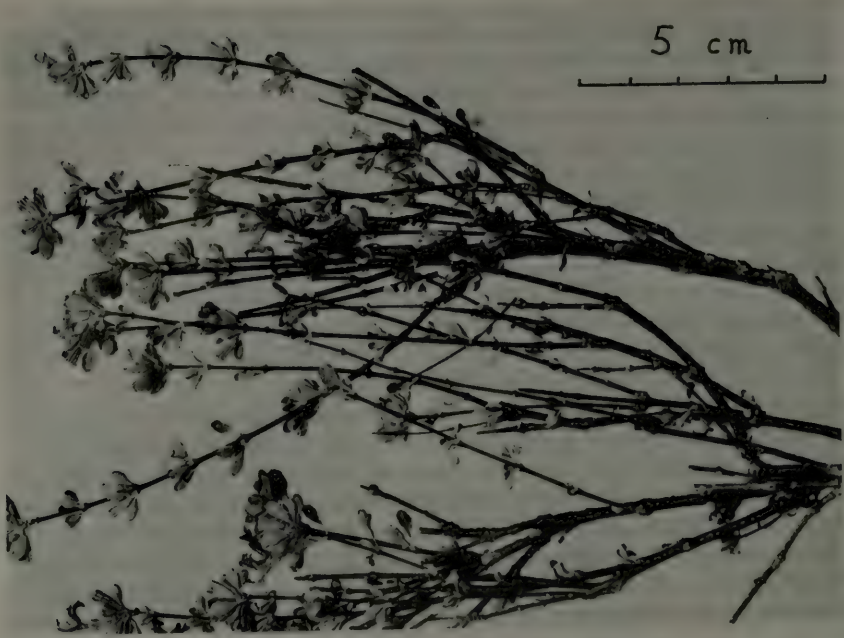


Abb. 53. *L. virgata* (SCHWEINFURTH 343, syntypus WU).

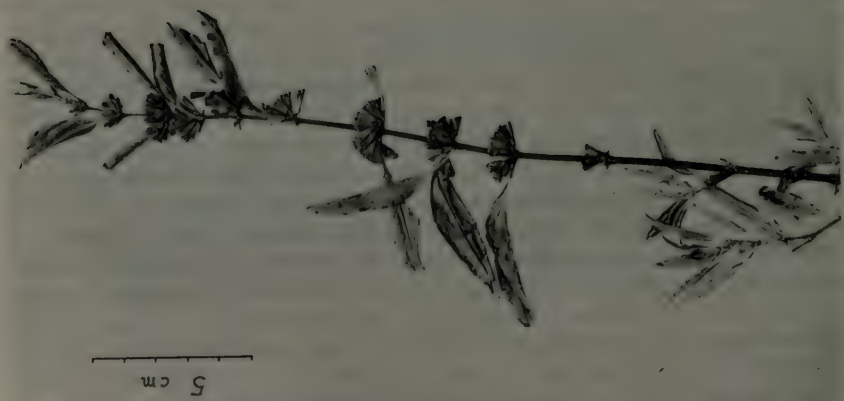


Abb. 52. *L. jamesii* (BURGER 2186, FI).

Blütezeit, Ökologie: Blühende Pflanzen liegen aus allen Monaten mit Ausnahme von IX vor. *L. jamesii* kommt vor in *Acacia*- und *Commiphora*-Strauch- und Baumsavannen, in Tamarisken-Gebüschen, auf sandigen, kiesigen und felsigen Böden, auf Kalk- und Lavagestein, auf schwarzen Böden. Volksnamen: „Weluwud" (Nord-Somalia, BALLY 12846).

Verbreitung: Äthiopien (nur im Südosten und Süden), Somalia, Kenya (nur im Norden); von 150—1400 m NN (Abb. 21).

Äthiopien. Harar Prov.: About 15 km W of Dire Dawa, WILDE 4291 WAG! About 12 km NE of Dire Dawa, WILDE 4183 WAG! 4 km from Dire Dawa on road to Djibuti, WESTPHAL & WESTPHAL-STEVELS 1365 K! WAG! 34 km NE of Dire Dawa on road to Djibouti, GILBERT 2403 K! Dire Dawa, NEGRI 11 FI! 60 km W of Dire Dawa, BURGER 2186 FI! K! Ogaden, RIVA 40 FI!; BRICCHETTI 313 FI! Milmil, DONALDSON-SMITH s. n. BM! Erer — Afdem road km 40, c. 9.32 N/41.07 E, GILBERT & THULIN 146 K! — Gemu-Gofa Prov.: Fortino di Dande, CORRADI 5506, 5509 FI!

Somalia. Nordteil: Da Ber es Sogair e Berbera, BRICCHETTI 481 FI! Habr Aual, BRICCHETTI 304, 306 FI! Dobo Pass 54 mls. from Boramo, GLOVER & GILLILAND 837 BM! K! Gorfulai, GILLETT 4554 FI! K! Jalelo, GILLETT 4293 FI! K! Foot of Sheik Pass, BALLY 11838 G! K! El Anod, WHYTE 24 PRE! 12 mls. from Las Dureh, HEMMING 2377 K! Wagga Mt., LORT-PHILLIPS s. n. BM! Boramo plain N of Burao, GLOVER & GILLILAND 445 BM! K! 5 mls. E of Bulhar, HEMMING 2340 K! — Südteil: 13 mls. N of Villaggio Duca degli Abruzzi, BALLY 9540 G! K!

Kenya. Northern Frontier Prov. (K 1): Banessa road junction, GILLETT 13415 B! BR! BM! FI! LISC! PRE! S! W! South Turkana, Ayangiyangi Swamp 11 mls. S of Kangete, MATHEW 6335 FI! K! Loriu Plateau, HEMMING 3123 K! Mt. Kulal at Ngarsett, BALLY 3949 K! S.W. Rudolf, CHAMPION 57 K! S-end of Huri Hills, BALLY 12522 G! Samburu Game Reserve, near Buffalo Springs Bandas, WILLEMSE 325 priv.! Isiolo, KIRRIKA 20 K!

G. Sect. *Virgatae* Sebald **sect. nov.**

Sect. *Ortholeucas* auct. non Benth.: GÜRKE, Bot. Jahrb. Syst. 22:134 (1895) pro parte, quoad *L. virgata* Balf., *L. lanata* Benth.

Frutices parvi; flores praecipue subterminales axillares cymis uni-vel paucifloris ramunculis lateralibus foliatis ± abbreviatis; calyx 6—7 mm longus, decemcostatus, limbo vix obliquo decemdentato; galea conspicue brevis; pars supera tubi corollae exserta dense pubescens; stylus inaequaliter bifidus; nuculae truncatae. Typusart: *L. virgata* Balf.

Kleine Sträucher oder Halbsträucher; die Blüten subterminal, axillär, in ein- oder wenigblütigen Cymen, vorwiegend an gestauchten, beblätterten Seitenzweigen; Kelch nur 6—7 mm lang, bis zur Basis erhaben 10rippig mit 10zähnigem, kaum schiefem Saum; Oberlippe auffallend kurz; Tubus aus dem Kelch deutlich exsert und oben außen stark behaart; Stylusäste deutlich ungleich; Nüßchen oben abgestutzt. Umfaßt 2 auf Sokotra endemische Arten: 21. *L. virgata,* 22. *L. kishenensis.*

Beide Arten sind deutlich verschieden und wohl nicht besonders nahe verwandt, doch lassen sie sich auf Grund der oben angeführten Merkmale zusammenfassen. *L. virgata* besitzt kleine, meist ganzrandige, selten etwas dreilappige Blätter mit lang zusammengezogener Basis, sehr kurze Brakteolen, einen Annulus im Corollatubus. Bei *L. kishenensis* sind die Blätter größer, eiförmig, kräftig gekerbt, an der Basis stumpf keilförmig bis abgestutzt, die Brakteolen länger und der Annulus fehlt. Die Nüßchen sind bei dieser Art schmal, aber deutlich oben an den Kanten geflügelt.

Rein formal wären sie nach der Gestaltung des Kelchsaumes der Sektion *Ortholeucas* Benth. zuzuordnen. Sie zeigen jedoch keine auffällige Verwandtschaft zu den asiatischen Arten dieser Sektion. Aber auch zu den *Leucas*-Arten des afrikanischen Kontinents lassen sich keine näheren Beziehungen erkennen. Beide

Arten könnten die Relikte einer Verwandtschaftsgruppe sein, die zwischen den asiatischen und den afrikanischen *Leucas*-Gruppen vermittelte.

21. *Leucas virgata* Balf. f.

Balf. f., Proc. Roy. Soc. Edinburgh 12:91 (1883); Balf. f., Trans. Roy. Soc. Edinburgh 31:243 (1888); Popov, J. Linn. Soc. London 55:719 (1957). — Syntypi: Sokotra 1879/80, Balfour 141 K!, 274 BM! K!, 543 K!, 548 K!; Sokotra, Tamarid, 13. 4. 1881 fl., Schweinfurth 343 K! WU! — **Abb. 6 A, 53.**

Kleiner, vor allem basal ästiger, bis 1,2 m hoher Strauch; ältere Zweige rund, etwa 5 mm dick, mit längsrissiger, rotbrauner Rinde; jüngere Zweige dünn, 1—2 mm dick, oft rutenförmig, aufrecht oder niederliegend, oft mit vielen, büschelartig beblätterten Kurztrieben in den Achseln der zur Blütezeit oft schon abgefallenen Blätter der Langtriebe, Blattnarben oft höckerartig vorstehend; Zweige zuerst vierkantig, später rundlich, locker bis dicht vorwärts gekrümmt kurzhaarig, drüsig; Internodien meist 1—3 cm lang. Blätter sitzend oder bis 0,5 cm lang gestielt, obovat bis spathulat, basal ± allmählich zusammengezogen, ganzrandig oder mit einzelnen, großen Kerbzähnen, dadurch manchmal annähernd dreilappig, an der Spitze rund bis stumpf, 0,5—2 cm lang und 0,3—1,2 cm breit, zerrieben stark aromatisch; Seitenadern 2—3, nur unten etwas sichtbar; Unterseite weiß bis graugrün, tomentellos durch anliegende, wirbelig in verschiedene Richtungen zeigende kurze Haare, seltener auch locker und mehr abstehend behaart, stark drüsig; Oberseite ähnlich, aber weniger dicht behaart, stark drüsig. Infloreszenz bis 20 cm lang, zusammengesetzt aus mehreren bis vielen büscheligen Kurztrieben, an denen sich die Blüten subterminal einzeln in den Achseln der Blätter befinden, die oft kaum so lang sind wie die Kelche, selten auch 1- bis 3blütige Cymen an Langtrieben vorhanden; Brakteolen winzig, subulat bis filiform, 0,5—2,5 mm lang, dicht angedrückt kurzhaarig; Pedicelli 1—1,5 mm lang, dicht vorwärts anliegend kurzhaarig. Calyx 6—7 mm lang, schmal obconisch, nach oben tubulär, fast radiär, weißlich bis hellgrün, krautig, oben schwach queraderig, außen dicht vorwärts gerichtet kurzhaarig, stark drüsig, innen locker kurzhaarig; Zähne (9) — 10, dreieckig, nur sehr kurz bespitzt und mit den Spitzen oft etwas zusammengeneigt, meist 5 größere, etwa 1 mm lange, mit 5 kleineren, etwa 0,5 mm langen, alternierend. Corolla 12—16 mm lang; Tubus 7—9 mm lang, Annulus fast gerade; Oberlippe 4—5 mm lang, gerade vorgestreckt, Bart 1—1,5 mm lang; Unterlippe fast rechtwinklig nach vorn abstehend, 6—8 mm lang, 5—8 mm breit, innen auf den Wülsten unbehaart; Mittellappen breit obcordat, 3,5—4 mm lang, 4—5 mm breit; Seitenlappen länglich-breit ovat, 2,5—3 mm breit, freier Teil 1,5—2 mm lang. Vordere Stamina 0,7—1 mm unter der Tubusmündung frei und so lang oder wenig länger als die Oberlippe; hintere Stamina nahe der Tubusmündung frei, 0,3—0,8 mm kürzer als vordere; Filamente spinnwebig behaart, Antheren beim vorderen Staminapaar 0,9—1,3 mm lang, beim hinteren 0,7—0,9 mm; Konnektive drüsig. Gynophor 0,3—0,7 mm lang; Diskus (flor.) becherförmig, vorn 0,7 mm hoch, seitlich 0,5 mm, hinten 0,4 mm, am Rand mit Drüsen; Ovar etwa 1 mm hoch, Loculi oben subtruncat, dicht drüsig; Stylus so lang wie Oberlippe oder bis 1 mm länger, Äste mäßig ungleich, 0,2—0,6:0,5—1,0 mm. Nüßchen (unreif) 2 mm lang, 1,1 mm breit, oben truncat, drüsig.

Blütezeit, Ökologie: Blühende Pflanzen liegen bisher aus I, III—V und VIII vor. *L. virgata* kommt auf Granitschutt, zwischen Kalkstein-Blöcken und in Wadis vor.

Verbreitung: Sokotra; 15—650 m NN. Diese endemische Pflanze ist nach Balfour (1888) „one of the commonest undershrubs on the island".

Sokotra. Kadibo plain, POPOV 50/14 BM! BR! Kishen valley, GUYNNE 74 BM! Hagghiher Mts., between Kishen and Ilha, SMITH & LAVRANOS 759 FI! Below Kishen, SMITH & LAVRANOS 571 FI! K! Hadibu plain, Wadi Manufo behind Hadibu near Jebel Hasun, SMITH & LAVRANOS 194 FI! K! WAG! Jebel Ma'ali above Qaysuh, SMITH & LAVRANOS 149 K!

22. *Leucas kishenensis* (A. R. Smith) Sebald **stat. nov.**

Basionym: *Leucas thymoides* Baker subsp. *kishenensis* SMITH in HOOK., Ic. pl. 7/4, tab.3693 (1971). — Typus: Sokotra, above Kishen, 830 m, 27. 4. 1967 fl., *Smith & Lavranos* 564 K (holo.)! — **Abb. 6 B, 14 E, 54.**
Syn.: *Leucas lanata* auct. non Benth.: BALF. f., Trans. Roy.Soc. Edinb. 31:242 (1888).

Kleiner Halbstrauch oder Strauch, ältere Zweige kahl, mit hellgrauer Rinde, 3—6 mm dick, junge Zweige stumpf vierkantig, 1—2 mm dick, dicht weißlich abstehend bis vorwärts kurzhaarig, zerstreut drüsig; Internodien 1—3 cm lang. Petiolus ¼—½ der Laminalänge erreichend, dicht kurzhaarig; Lamina eiförmig, stark gekerbt, am Grunde stumpf keilförmig bis abgestutzt, an der Spitze stumpf, krautig, 1—5 cm lang und 1,2—1,6 mal so lang wie breit, unterseits weiß oder grau tomentos, drüsig, oben grün, locker bis dicht kurzhaarig, ohne Drüsen. Infloreszenz oft subterminal an kurzen Seitenzweigen, aus axillären, 1- bis 5blütigen Cymen; Pedicelli 0,5—1,5 mm lang, dicht kurzhaarig; Brakteolen 1—6 mm lang, sehr schmal linear, behaart, die größeren gegen die Spitze etwas spatelig verbreitert, etwas kürzer als der Kelch. Calyx 6—7 mm lang, obconisch, weißlich, mit 10 grünlichen, bis zur Basis deutlich erhabenen Rippen, Saum nicht oder kaum schief mit 10 lanzettlichen bis dreieckigen, abwechselnd etwas größeren (1,5—2,5 mm) und kleineren (0,8—1,5 mm) Zähnen, außen abstehend kurzhaarig, innen sehr kurz und fein angedrückt behaart. Corolla 10—12 mm lang; Tubus gerade, 6—8 mm lang, innen ohne Annulus; Oberlippe nur etwa 2 mm lang, rundlich, ausgerandet, außen weißpelzig, am Rand bärtig; Unterlippe 5 mm lang und 4 mm breit, nach vorn gebogen, außen auffallend lang und dicht behaart; Mittellappen 2—3 mm lang und breit, rundlich, ausgerandet; Seitenlappen sehr kurz, rundlich bis abgestutzt, kaum schief abstehend. Antheren 0,7—1 mm lang, mit divarikaten, confluenten Theken. Gynophor undeutlich; Diskus fl. flach schalenförmig, vorn viel kürzer als Ovar, Rand schwach vierlappig; Stylusäste ungleich, 0,15:0,3 mm lang. Nüßchen ± tetraedrisch, oben abgestutzt, mit schmalem, etwas welligem Flügelrand, braun, kahl, oben drüsig.

Blütezeit, Ökologie: Blühende Pflanzen bisher aus II—IV und VIII. Kommt vor in Gestrüpp auf steilen Hängen, zwischen Granitblöcken.

Verbreitung: Sokotra; bisher bekannt aus etwa 600—1100 m NN.

Sokotra. Adho dimellus, scrub along steep valley side, 1070 m, 22. 8. 1956 fl., fr., GUYUNE 106 BM! Sine loco spec., Febr.-March 1880 fl., fr., BALFOUR 690 BM! K! Wadi Kishen, 30. 4. 1881 fl., SCHWEINFURTH 611 K! Sine loco spec., 1897, BENT s. n. K!

Bemerkungen: Diese Sippe wurde von SMITH als Subspezies von *L. thymoides* Baker beschrieben. *L. thymoides* ist konspezifisch mit *L. glabrata* (Vahl) R. Br. und stellt nur eine kleinblättrige, stark behaarte Form dieser vielgestaltigen Art dar. *L. kishenensis* gehört sicher nicht zu dem Formenkreis von *L. glabrata*, sondern zeigt durch einige eigentümliche Merkmale den Rang einer eigenen, auf Sokotra endemischen Art an. Die Blätter sind an der Basis oft ± abgestutzt und am Rand kräftig gekerbt. Die armblütigen Scheinquirle finden sich oft subterminal an kurzen Seitenzweigen. Der Corollatubus ist ohne Annulus, die Oberlippe auffallend kurz, die Unterlippe außen auffallend stark behaart. Der Diskus ist vorn kaum länger als seitlich und hinten und viel kürzer als das Ovar. Die Nüßchen sind oben schmal geflügelt. Auffallend ist, daß sonst bei den afrikanischen *Leucas*-Arten der Annulus nur bei ganz kleinblütigen Arten fehlt bzw. undeutlich wird. In dieser Hinsicht nimmt *L. kishenensis* mit ihren oft über 1 cm großen Blüten eine Sonderstellung ein.

Abb. 55. *L. nubica* (KOTSCHY 111, syntypus).

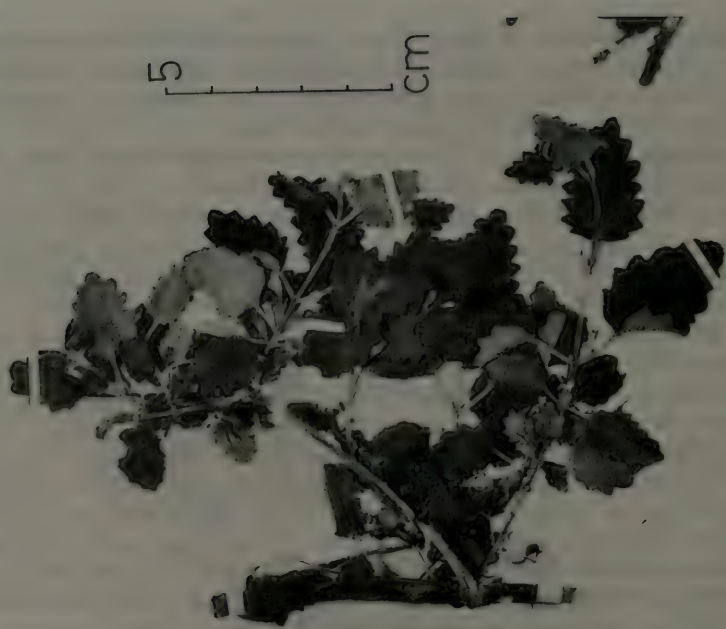


Abb. 54. *L. kisbenensis* (GUYUNE 106, BM).

H. Sect. *Squarrosicymae* Sebald **sect. nov.**

Sect. *Astrodon* Benth. in DC., Prodr. 1:528 (1848) pro parte quoad *L. nubica* Benth.; GÜRKE, Bot. Jahrb. Syst. 22:135 (1895).

Plantae annuae foliis petiolatis ovatis crenatis subglabris vel puberulis supra eglandulosis; internodia sub inflorescentia non conspicue prolongata, verticillastri ± remoti, 3—12, ramunculi cymarum squarrosi usque 7 mm longi, bracteolae dimidiam longitudinem calycis aequantes vel superantes; corolla parva, non vel infirme exserta ex calyce, exannulata vel obsolete annulata in tubo, labium inferum intra basin puberulum; limbus calycis vena annuliforme intra barbata; stamina valde breviora quam galea; antherae parvae; nuculae supra ± truncatae, sine glandulis sessilibus, sed pro parte pilis brevissimis glandulosis. Typusart: *Leucas nubica* Benth. in DC.

L. nubica zeigt zu keiner der in Afrika vorkommenden *Leucas*-Arten eine nähere Verwandtschaft. Der Kelch erinnert in der Form etwas an den von *L. stachydiformis,* hat aber stets 10 und nicht 5 Zähne. Die Nüßchen mit den kurzstieligen Drüsenhaaren ähneln etwas denen von *L. glabrata.* Doch bestehen zu dieser Art sonst keine weiteren Beziehungen. Auffallend sind auch die relativ langen Cymenäste und Pedicelli, so daß die Scheinquirle oft ziemlich aufgelockert erscheinen. Die Zuordnung von *L. nubica* zu der ausschließlich auf asiatischen Arten basierenden Sektion *Astrodon* durch BENTHAM wurde wegen des ähnlichen Kelches vorgenommen. Doch weichen die asiatischen Arten in vielen, wichtigen Merkmalen von *L. nubica* ab. So besitzen sie z. B. eine ganz andere Nüßchenform. Ihre Nüßchen sind oben fast halbkugelig abgerundet. Es schien daher notwendig zu sein, auf *L. nubica* eine selbständige Sektion zu begründen. Weitere nahe verwandte Arten sind nicht vorhanden. Provisorisch und mit einigen Vorbehalten wird aber dieser Sektion eine zweite, erst kürzlich neu beschriebene *Leucas*-Art aus Äthiopien, *Leucas aequistylosa* Sebald, angehängt. Durch den zygomorphen, vorn vorgeschobenen Kelch, die gleichlangen Stylusäste und die sehr reichblütigen Scheinquirle mit nur sehr kurzen Pedicelli ist diese Art klar von *L. nubica* verschieden. Immerhin gibt es gewisse Übereinstimmungen. Beide Arten sind annuell, haben ovate, gestielte Blätter, ihre Infloreszenz besteht aus mehreren bis mäßig vielen Scheinquirlen, deren Cymenäste ± waagrecht sparrig abstehen, ihre Kelche besitzen eine ringförmige Ader und sind entlang dieser innen bärtig behaart, ihre Corollen und Antheren sind klein und kaum aus dem Kelch exsert, die Unterlippe ist innen basal fein kurzhaarig, die Nüßchen und die Blattoberseite tragen keine sitzenden Drüsen. Beide Arten kommen im nordöstlichen Afrika vor: 23. *L. nubica,* 24. *L. aequistylosa.*

23. *Leucas nubica* Benth. in DC.

DC., Prodr. 12:530 (1848); SCHWEINF., Beitr. Fl. Aeth.: 123 (1867); GÜRKE, Bot. Jahrb. Syst. 22:135 (1895); BRIQUET in ENGLER-Prantl, Nat. Pfl.-fam. 4/3 a: 252 (1896); BAKER, Fl. tr. Afr. 5:476 (1900); ANDREWS, Flow. pl. Sudan 3:213 (1956) + fig. 56 (als *L. urticifolia*); VERDCOURT, Kew Bull. 1955:599 (1956); CUFODONTIS, Enum. pl. aeth.: 811 (1962). — Syntypi: Sudan: Kordofan, Arasch-Cool, 3. 10. 1839 fl., KOTSCHY 111 BM! BR! BREM! FI! G! K! L! LD! M! MPU! O! STU! UPS! W!; Kordofan, 1837/38 fl., KOTSCHY 70 G! K! L! PR! W! — **Abb. 6 C, 22, 55.**

Syn.: *Leucas ciliata* auct. non Benth. in WALL., Pl. as. rar 1:61 (1830): HOCHST. in schedis Unio itineraria 1841.

Annuelle, aufrechte, 10—50 cm hohe, unverzweigte oder ± steilästige Pflanze; Stengel 1—4 mm dick, locker bis dicht hakig abwärts kurzhaarig, ± drüsig; Internodien meist 2—9 cm lang, nur wenig länger oder kürzer als die Blätter. Blätter gestielt, untere bis etwa 3 cm lang, obere nur kurz, eiförmig, gesägt-gekerbt, basal zusammengezogen, stumpflich oder kurz spitzig, dünn, krautig, meist 2—5 cm lang,

1,5—2,5 mal so lang wie breit; Unterseite pro Hälfte meist mit 4 dünnen, etwas erhabenen Seitennerven, stark drüsig, auf Nerven dicht vorwärts kurzhaarig, dazwischen fast kahl oder locker abstehend kurzhaarig; Oberseite ohne Drüsen, locker kurzhaarig. Infloreszenz bis 30 cm lang, aus 3—12 Scheinquirlen, die von oben nach unten zunehmend voneinander entfernt sind, teilweise mit akzessorischen, blühenden Beisprossen; Tragblätter meist 2—4 mal so lang wie die Cymen; Cymen ohne Stiel, aber mit auffallend langen, waagrecht abstehenden, sparrigen, insgesamt bis 7 mm langen Ästen, dadurch locker, meist 5- bis 11blütig; Pedicelli auffallend lang, 1—5 mm lang, aufrecht, rückwärts kurzhaarig, etwas drüsig, oben in die etwas abgesetzte Kelchbasis übergehend; Brakteolen 7—12 mm lang, subulat, steif bogig abstehend, sehr fein kurzhaarig, durch lockere, steife und sehr kräftige, bis 2 mm lange Borstenhaare manchmal wie verzweigt aussehend. Calyx fl. 8—10 mm lang, sich bis zur Reife verlängernd auf 10—13 mm, weißlich, röhrig, bis zur Basis erhaben 10rippig; Saum radiär, mit 10 pfriemlichen, oft nach außen gespreizten, 2—4 mm langen Zähnen und abgestutzten Buchten, die durch einen kräftigen, ringförmigen Nerv verbunden sind; oberes ¼ des Tubus zart quernervig; außen dicht kurz vorwärts gerichtet behaart, ± drüsig; innen entlang des Ringnerves bis 2 mm lang, weiß, bärtig behaart, darunter locker und fein, fast spinnwebig, kurzhaarig im oberen ⅓; Zähne sehr kurz vorwärts gerichtet behaart, dazwischen mit einzelnen steifen, kräftigen, abstehenden, bis 2 mm langen Borstenhaaren, dadurch die dünnen Zähne manchmal wie verzweigt aussehend. Corolla 7—9 mm lang; Tubus röhrig, 5—7 mm lang, außen oben nur schwach behaart, innen ohne oder mit nur undeutlichem Ring bei ¾ der Länge; die 3 den Mittellappen der Unterlippe versorgenden Leitbündel schon basal verzweigend, aber im Tubus sehr nahe beieinander verlaufend; Oberlippe etwa 2 mm lang, schwach konkav, länglich, gerade vorgestreckt, schwach ausgerandet, außen weißhaarig, am Rand innen mit etwa 0,5 mm langem, dichtem Bart; Unterlippe 2—3,5 mm lang und 2,7—4 mm breit, gerade vorgestreckt oder etwas nach vorn gebogen, außen etwas weiß behaart und drüsig; innen basal abstehend kurzhaarig; Mittellappen obcordat, 1,5—2 mm lang und breit; Seitenlappen breit elliptisch-ovat, etwa 1 mm breit und 1 mm lang. Vordere Stamina etwa 0,8—1 mm unter Tubusspitze frei und etwa 1 mm kürzer als Oberlippe; hintere Stamina etwa 0,5 mm unter Tubusspitze frei und etwa 0,3 mm kürzer als vordere; Filamente nicht eingekrümmt, basal papillös, nur schwach behaart, Antheren 0,3—0,5 mm lang, aus Tubus exsert, aber deutlich kürzer als Oberlippe. Gynophor undeutlich bis fehlend; Diskus fl. becherförmig, deutlich kürzer als Ovar, 0,6—0,8 mm hoch mit 4 dreieckigen Loben, der vordere nicht auffallend größer als die anderen. Ovar 1,2—1,5 mm hoch. Loculi oben abgestutzt, mit kurzen Drüsenhaaren; Stylusäste sehr ungleich, stark nach außen gekrümmt, 0,1—0,2:0,2—0,4 mm lang. Nüßchen schlank, länglich-dreikantig, 2,4—3 mm lang, 1,2—1,5 mm breit, braun; oben subtruncat bis scharfkantig abgestutzt, leicht schief nach innen geneigt, mit zerstreuten kurzen Drüsenhaaren.

Blütezeit, Ökologie: V—XII. *L. nubica* kommt vor in Brachfeldern, *Sporobolus*-Grasland, Acacien-Gebüsch, auf sandigen Böden, auf schwarzen Baumwollböden, als Unkraut in bewässerten Baumwollpflanzungen. Volksnamen: „Gine" (Somalia, Genale, Bizi 1 FI!).

Verbreitung: Sudan, Äthiopien, Somalia, Kenya, Tansania; von 400 bis 1300 m NN (Abb. 22).

Sudan. Kordofan: Gombare, Pfund 202 K! Darfur, Cherene, Pfund s. n. Z! — Kassala Prov.: Kashm El Girba, Blokhuis 16 WAG! — Blue Nile Prov.: Wad Medani, Aerodrome, Ouren 20114 BG!

Äthiopien. Tigre Prov.: Gageros, Schimper 2158 BM! G! O! S! W! Z!; Schimper 238 FI! Gölleb, Schimper 238 G! W! Sine loco spec., Schimper 1240 BR! G! S! — Wollo Prov.:

40 km below Bati, MOONEY 9652 WAG! — Harar Prov.: Ogaden, Gode Exp. Stat., DE WILDE 5950 WAG! 3 km W of Afdem, c. 9.28 N/41.01 E, GILBERT & THULIN 154 K! — Sidamo Prov.: Gondaraba, CORRADI 5348, 5348 a, 5350, 5350 a, 5361, 5361 a, 5362, 5363 FI! Melka Werra, PARKER 535 K!
Somalia. Genale, BIZI 1 FI!, 6 FI! Baidoa, SENNI 845 FI!
Kenya. Northern Frontier Prov. (K 1): Turkana, 100 mls. N of Lodwar, PADWA 195 FI! K! S! Dandu, GILLETT 13172 B! BR! FI! K! — Marsabit Distr., 17 mls. from Logologo to Dabasamoga, MAGOGO 1387 K! — Samburu Game Reserve N of Isiolo, BARKHAM 14 K! Garissa, BALLY 1984 K!
Tansania. Tanga Prov. (T 3): Süd-Pare, westl. Makanja, PETER 55096 B!

24. *Leucas aequistylosa* Sebald

SEBALD, Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. A, 303:2 (1977) + Abb. 2, 3, 4. — Typus: Äthiopien, Kaffa Prov., Gimma, sett. 1937 fl., fr., SACCARDO 86 FI! (holo.).

Cymen dicht, 15- bis 50blütig; Pedicelli fehlend oder bis 1 mm lang; Calyx reif vorn 5—6 mm, hinten 4—5 mm lang, Saum 10zähnig, hintere und seitliche 7 Zähne pfriemlich, 0,7—1,5 mm lang, subaequal, mit breiten, abgerundeten Buchten, an der Basis durch eine ringförmige Ader verbunden, innen entlang dieser fast bärtig etwa 1 mm lang behaart, vordere 3 Zähne eine vorgeschobene, 3zähnige Unterlippe bildend. Corolla etwa 4 mm lang; Unterlippe innen auch auf dem $^2/_3$—$^3/_4$ der Länge der Unterlippe erreichenden obovaten Mittellappen behaart, fast gerade vorgestreckt. Stylusäste kurz und gleich, 0,2—0,3 mm lang. Nüßchen 1,5—1,7 mm lang, 1,1—1,2 mm breit, oben flach gewölbt, äußere Kante hyalin und relativ scharf, ohne Drüsen. Eine ausführliche Beschreibung und Abbildungen finden sich bei SEBALD (1977 b).

Bis jetzt nur ein weiterer, vom gleichen Ort wie der Typus stammender Beleg vorhanden:

Äthiopien. Kaffa Prov.: Jimma, 1700 m, 30. 12. 1972 fl., fr., FRIIS et al. 2025 K!

I. Sect. *Loxostoma Benth.*

BENTH., Lab. gen. et sp.: 606 (1834); BENTH. in DC., Prodr. 12:524 (1848). — Sect. *Loxostoma* auct. pro parte, quoad *L. glabrata* et syn.: GÜRKE, Bot. Jahrb. Syst. 22:134 (1895). — Typusart: *L. glabrata* (Vahl) R. Br.

Perenne, selten auch annuelle Pflanzen; Stengel auffallend scharf vierkantig mit nicht rinnig eingetieften Seiten; Blätter unter der Mitte am breitesten, wie die ganze Pflanze ohne sitzende Drüsen; Infloreszenz aus mehreren bis vielen, armblütigen Scheinquirlen, mit akzessorischen blühenden Beisprossen; Brakteolen meist kurz; Kelchsaum ± schief, 10zähnig; Nüßchen oben abgestutzt, mit kurzstieligen Drüsenhaaren. Eine vielgestaltige Art von Südarabien und dem Sudan bis Südwestafrika verbreitet: 25. *L. glabrata.*

25. *Leucas glabrata* (Vahl) R. Br.

BROWN, Prodr. Fl. Nov. Holl.: 504 (1810); SMITH in REES, Cycl. 20 (1812); SPRENGEL, Syst. veg. 2:743 (1825); BENTH., Lab. gen. et sp.: 606 (1834); BENTH. in DC., Prodr. 12:524 (1848); RICH., Tent. fl. abyss. 2:199 (1851); JAUB. & SPACH, Ill. pl. or. 4:128 + tab. 385 (1853); WALPERS, Ann. bot. syst. 5: 698 (1858); SCHWEINFURTH, Beitr. Fl. Aeth.: 123 (1867); DEFLERS, Voy. Yemen: 190 (1889); ENGLER, Hochgeb.-fl. trop. Afr.: 370 (1892); BRIQ. in ENGL.-PRANTL, Nat. Pfl.-fam. 4/3 a: 251 (1896); BAKER, Fl. trop. Afr. 5:482 (1900); SKAN, Fl. cap. 5/1:370 (1910); BLATTER, Fl. arab. 8/4:381 (1923); SCHWARTZ, Fl. trop. Arab.: 223 (1939); CUFODONTIS, Enum. pl. aeth.: 810 (1962); LAUNERT & SCHREIBER, Prodr. Fl. Südwestafr.: 123:18 (1969); ANGULO, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 40: 384 (1970); ROSS, Fl. Natal: 303 (1972);

AGNEW, Upl. Kenya Wild Flow.: 623 (1974). — *Heptrilis glabrata* (Vahl) Raf., Fl. tell.: 89 (1837). — *Phlomis glabrata* Vahl, Symb. bot. 1:42 (1790); WILLD., Sp. pl. 3:126 (1800); PERSOON, Syn. pl. 2:127 (1806). — Typus: Arabia felix, FORSKAL, C-Forsk. herb. nr. 217 + 222 (nur linke Pflanze) C! — **Abb. 6 D—F, 11 B, 14 F, 23, 56.**

Syn.: *Leucas glabrata* (Vahl) R. Br. var. *subulifera* Chiov. in Res. Sci. Miss. STEFANINI-PAOLI 1:146 (1916); CUFODONTIS, Enum. pla. aeth.: 810 (1962). — Syntypi: Somalia: Duna di Mogadiscio, 19. 5. 1913 fl., PAOLI 45 FI! (Dieser Beleg wird von CHIOVENDA 1932 nochmals als Syntpus von *Leucas mogadoxensis* Chiov. aufgeführt); Urufle, 29. 6. 1913 fl., PAOLI 437 FI!; Bur Meldac, 23. 7. 1913 fl., PAOLI 710 FI!; Iscia Baidoa, 21. 10. 1913 fl., STEFANINI 1203 FI!

Leucas natalensis Sonder, Linnaea 23:85 (1850); WALPERS, Ann. bot. syst. 3:269 (1852/53); SKAN, Fl. cap. 5/1:370 (1910) pro syn. *L. glabrata.* — Typus: Südafrika, Port Natal, GUEINZIUS 363 O! S! W!

Leucas trachyphylla Jaub. & Spach, Ill. pl. or. 4:130 (1853) + tab. 386; DEFLERS, Voy. Yemen: 189 (1889); BLATTER, Fl. arab. 8/4:381 (1923); SCHWARTZ, Fl. trop. Arab.: 223 (1939). — Typus: Yemen, Taifa, BOTTA s. n. P! (holo.).

Leucas glaberrima Jaub. & Spach, Ill. pl. or. 4:131 (1853) + tab. 387; WALPERS, Ann. bot. syst. 5:698 (1858); DEFLERS, Voy. Yemen: 190 (1889); BLATTER, Fl. arab. 8/4:381 (1923); CHIOV., Fl. Somala 2:371 (1932); SCHWARTZ, Fl. trop. Arab.: 223 (1939); CUFODONTIS, Enum. pl. aeth.: 809 (1962). — Typus: Yemen, Taifa, BOTTA s. n. P! (holo.).

Leucas pratensis Vatke, Linnaea 43:97 (1880); BAKER, Fl. trop. Afr. 5:482 (1900); AGNEW, Upl. Kenya Wild Flow.: 622 (1974). — Typus: Kenya, N-dara (Taita), in planitei et montis pratis, Febr. 1877 fl., fr., HILDEBRANDT 2410 K! (iso.).

Leucas microphylla Vatke, Linnaea 43:97 (1880); BAKER, Fl. trop. Afr. 5:481 (1900); CUFODONTIS, Enum. pl. aeth.: 811 (1962). — Typus: Kenya, Coast Prov., Tschamtei in Duruma, Jan. 1877 fl., fr., HILDEBRANDT 2336 non vidi.

Leucas thymoides Baker, Kew Bull 1895:226 (1895); BAKER, Fl. trop. Afr. 5:482 (1900); CUFODONTIS, Enum. pl. aeth.: 812 (1962). — Typus: Somalia, Golis Range, LORT-PHILLIPS s. n. K! (holo.).

Leucas paucijuga Baker, Kew Bull. 1895: 226 (1895); BAKER, Fl. trop. Afr. 5:483 (1900); ANDREWS, Flow. pl. Sudan 3:215 (1956); CUFODONTIS, Enum. pl. aeth.: 811 (1962). — Typus: Somalia, Golis Range, LORT-PHILLIPS s. n. K! (holo.).

Leucas junodii Briq., Ann. Cons. Jard. Bot. Geneve 2:109 (1898); BAKER, Fl. trop. Afr. 5:481 (1900); LAUNERT, Mitt. Bot. Staatssammlung München 2:360 (1957) pro syn. *L. glabrata;* Angulo, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 40:384 (1970) pro syn. *L. glabrata.* — Typus: Mozambique, hills of Rikalla, JUNOD 92 G! (holo.) W! Z!

Leucas concinna Baker, Fl. trop. Afr. 5:481 (1900). — Typus: Kenya, Mombasa, Nov. 1884, WAKEFIELD s. n. K! (holo.).

Leucas shirensis Baker, Fl. trop. Afr. 5:483 (1900). — Typus: Mozambique, Shamo, near the mouth of the River Shire, KIRK s. n. K! (holo.).

Leucas nepetoides Baker, Fl. trop. Afr. 5:483 (1900). — Typus: Kenya, Kapte Plateau, 5000—6000 ft., Sept. 1884, THOMSON s. n. K! (holo.).

Leucas dinteri Briq., Bull. Herb. Boiss. ser. 2, 3:1088 (1903); LAUNERT, Mitt. Bot. Staatssammlung München 2:360 (1957) pro syn. *L. glabrata;* LAUNERT & SCHREIBER, Prodr. Fl. Südwestafr. 123:18 (1969) pro syn. *L. glabrata.* — Typus: Südwestafrika, Quassiputs (Hereroland), DINTER 200 Z!

Leucas mogadoxensis Chiov., Fl. Somala 2:370 (1932) + fig. 211; CUFODONTIS, Enum. pl. aeth.: 811 (1962). — Syntypi: Somalia: Cisgiuba, Mogadiscio, duna stabile, 9. 8. 1929 fl., SENNI 610 FI!; duna di Mogadiscio, 19. 5. 1913 fl., PAOLI 45 FI! (siehe auch Syntypi von *L. glabrata* var. *subulifera* Chiov.).

? *Leucas engleri* Gürke, Bot. Jahrb. Syst. 36:124 (1905). — Syntypi: Tansania: Ost-Usambara, Hochgrassteppe unterhalb Sangerawe, ca. 1100 m, Sept. 1902 fl., ENGLER 884 non vidi; West-Usambara, oberer, im allgemeinen etwas trockener Regenwald bei Sakare, auf Lichtungen, 1300—1500 m, Sept. 1902 fl., ENGLER 958 non vidi. Typen wohl in B zerstört, Isotypen waren nicht auffindbar. GÜRKE gibt an „gehört zur Sektion *Loxostoma* neben *L. glabrata*" und „Möglichkeit, daß beide Arten zusammengezogen

werden können". Bei *L. engleri* handelt es sich offenbar um eine Form von *L. glabrata* mit schmalen, oft ganzrandigen Blättern, die aus diesem Gebiet in den Sammlungen ziemlich häufig ist (siehe Bemerkungen zur Variabilität von *L. glabrata*).

? *Leucas sennii* Lanza in Lanza & Mattei, Boll. Ort. Bot. Palermo 9:16 (1910); CUFODONTIS, Enum. pl. aeth.: 812 (1962). — Syntypi: Eritrea: Cheren, 25. 1. 1906 fl., SENNI 518 non vidi; Asmara, 26. 9. 1906 fl., SENNI 517 non vidi. Nach LANZA „ex affinitate *L. glabrata* et *L. pratensis*", auch seine Beschreibung spricht für die Zuordnung zu *L. glabrata*.

Leucas parvifolia Hochst. nom. herb. (SCHIMPER s. n., 7. 5. 1838, TUB!).

Leucas galeopsidea Hochst. nom. nud. et herb.; BENTH. in DC., Prodr. 12:524 (1848) pro syn. *L. glabrata*. — Typus: Äthiopien, prope Dschelatscheganne, 3. 10. 1838 fl., SCHIMPER 764 (sect. II) BM! FI! G! L! M! MPU! P! TUB! W!

a. var. *glabrata*

Perenne, krautige, manchmal basal auch etwas verholzte, selten auch annuelle, aufrechte oder im Gestrüpp als Spreizklimmer aufsteigende, bis zu 2 m hoch werdende Pflanze; Stengel verzweigt, 2—5 mm dick, im Gegensatz zu allen anderen afrikanischen *Leucas*-Arten auffallend scharf vierkantig und ohne rinnig eingetiefte Seiten, fast kahl bis ziemlich dicht, abstehend oder hakig rückwärts, kurz oder bis zu 2 mm lang (besonders auf den Kanten) behaart, oft mit zerstreuten, kurzen, kleinköpfigen Drüsenhaaren; Internodien gutwüchsiger Pflanzen 3—12 cm lang, oft etwas länger als die Blätter. Blätter ± gestielt, eiförmig bis lanzettlich, mit zusammengezogener bis abgerundeter Basis, meist gekerbt-gesägt (3—10 Zähne pro Hälfte), selten ganzrandig, meist dünn und krautig, selten etwas lederig bis fleischig, spitz bis stumpf, 1—10 cm lang und 1,5—5 mal so lang wie breit; Seitenadern pro Hälfte (2) — 3 — 5 — (7), ziemlich dünn, unten erhaben, oben schwach rinnig; Unterseite fast kahl bis ziemlich dicht kurz, selten bis 2 mm lang, abstehend behaart, oft mit zerstreuten, kurzen, kleinköpfigen Drüsenhaaren; Oberseite fast kahl oder vorwärts abstehend kurz, selten bis 2 mm lang, behaart. Infloreszenz bis etwa 30 cm lang, aus meist 3—12 Scheinquirlen, unten locker und mit blütentragenden Beisprossen bereichert, oben oft ± gedrängt; Scheinquirle 1,5—3 cm breit; Tragblätter 1,5—5 mal so lang wie die meist 3- bis 11blütigen Cymen; Cymenäste 1—5 mm lang, waagrecht abstehend; Brakteolen 1—3 (—6) mm lang, weißlich, subulat, meist deutlich kürzer als die halbe Kelchlänge; Pedicelli 0,5—4 mm lang, kahl oder rückwärts kurzhaarig, oben meist ± plötzlich in die abgesetzte Kelchbasis verdickt. Calyx vorn 8—11 mm, hinten 7—9 mm lang, sich zwischen Blüte und Fruchtreife kaum verlängernd, subcampanulat bis obconisch, weißlich-hellgrün, im oberen $1/3$ ± queraderig, mit 10 grünen, gleich starken, bis zur Basis deutlich erhabenen Rippen, Saum vorn ± schief vorgeschoben, 10zähnig, hintere Zähne meist pfriemlich bis lanzettlich, 2—5 mm lang, seitliche Zähne aus asymmetrischer Basis lanzettlich bis schmal dreieckig, 1—3 mm lang, vordere Zähne breiter lanzettlich bis dreieckig, 1—3 mm lang, alle Zähne ± pfriemlich zugespitzt; Calyx außen kahl oder besonders auf Rippen locker bis ziemlich dicht kurz, selten auch bis 2 mm lang, behaart, innen fein anliegend kurzhaarig. Corolla 10—20 mm lang; Tubus 6—9 mm lang, außen obere Hälfte weißhaarig, innen etwas über der halben Länge mit schwach gebogenem, vorn und hinten gleich hohem oder vorn etwas höherem Annulus; Oberlippe 6—11 mm lang, ± bogig aufsteigend oder gerade vorgestreckt mit gebogener Spitze, ziemlich schmal, oft im basalen Teil am Rand ± öhrchenartig erweitert, an der Spitze subtruncat, schwach ausgerandet, außen dicht weißhaarig, Bart 1—1,5 mm lang; Unterlippe 6—11 mm lang und 6—9 mm breit, an der Basis nach vorn abstehend, außen basal etwas weißhaarig, innen auf den Wülsten kahl oder sehr schwach kurzhaarig; Mittellappen obcordat, 3—7 mm lang, oft etwa $2/3$ der Unterlippe

Abb. 57. *L. glabrata* var. *chiatelliniana* (SENNI 530, holotypus FI).

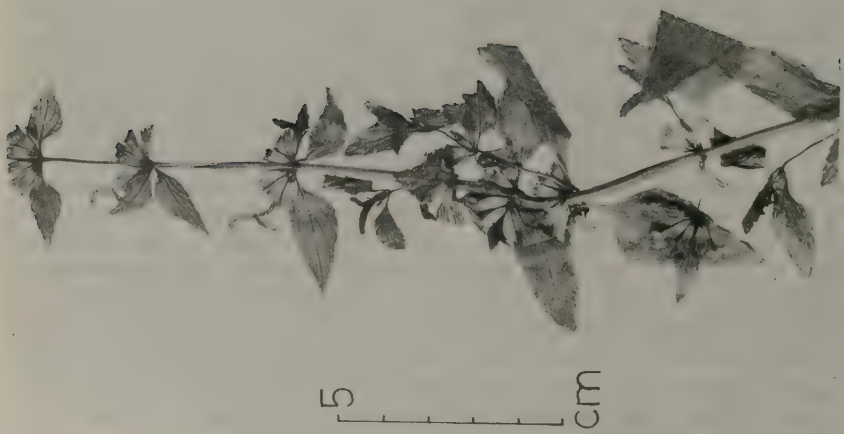


Abb. 56. *L. glabrata* var. *glabrata* (PEGLER 564, PRE).

erreichend und etwas länger als breit; Seitenlappen ziemlich schief abstehend, breit ovat-elliptisch, 2—3 mm breit, freier Teil 2—3 mm lang. Vordere Stamina 0,5—1,5 mm unter der Tubusmündung frei und etwa so lang wie Oberlippe; hintere Stamina 0,5 mm unter bis 0,2 mm über der Tubusmündung frei und etwa 1 mm kürzer als die vorderen; Filamente schwach spinnwebig bis rückwärts behaart; Antheren 0,9—1,4 mm lang. Gynophor ziemlich deutlich, bis 0,7 mm lang; Diskus fl. schalenförmig, vorn 0,8—1,4 mm hoch, so hoch oder etwas kürzer als das Ovar, seitlich 0,3—0,6 mm, hinten 0,5—0,7 mm hoch, Rand mit 4 flachen, breiten, ungleichen Loben. Ovar 0,8—1 mm hoch; Loculi oben meist sehr schwach gewölbt, locker bis dicht mit kurzstieligen Drüsenhaaren bedeckt; Stylusäste stark bis mäßig ungleich, 0,1—0,8:0,6—1,0 mm lang. Nüßchen subtetraedrisch-länglich, braun, 2,1—2,7 mm lang und 1—1,3 mm breit, oben abgestutzt, leicht nach innen geneigt, am Rand scharfkantig, oft wulstig-transparent, mit zerstreuten, kurzstieligen Drüsenhaaren.

Blütezeit, Ökologie: I—XII, in einzelnen Regionen gibt es gewisse Schwerpunkte, z. B. in Südwestafrika III—V. In semiariden bis semihumiden Gebieten auf einer Vielzahl von Standorten (z. B. Granit, Basalt, Kalkstein), oft im Halbschatten von Bäumen, von 0—2700 m NN. Volksnamen: „Tecatater" (in Eritrea, s. BALDRATI 3971, 3965); „Enkosida-corobat" (in Kenya, Masai, s. GLOVER & SAMUEL 2897); „Moseiyabsot" (in Kenya, Narok Distr., s. GLOVER, GWYNNE & SAMUEL 387 b); „Embibi-ronkai (in Kenya, Masai, s. GLOVER & SAMUEL 3054); „Ubushohera (in Ruanda, Dial. Kinyaruanda, s. TROUPIN 6911); „Akarinda" (in Ruanda, Dial. Kinyaruanda, s. TROUPIN 6213); „Mpasura (Kingoni, Usmabara-West, s. KORITSCHONER 591). Nutzung: *L. glabrata* wird von Schafen und Ziegen gefressen, während viele andere *Leucas*-Arten offenbar gemieden werden. Bei den Masai wird der ausgepreßte Saft der Blätter als Arznei bei Augenentzündungen angewandt. In den Usambara-Bergen werden die Wurzeln bei Prostataleiden verwendet (s. KORITSCHONER 591).

Verbreitung (Abb. 23): Sudan, Äthiopien, Somalia, Uganda, Kenya, Ruanda, Tansania, Malawi, Zambia, Rhodesia, Mozambique, Südwestafrika, Botswana, Südafrika, Saudi-Arabia, Yemen, Süd-Yemen.

Sudan. Red Sea Prov.: S. loco spec., LYNES E2/4 BM! — Kassala Prov.: Erkowit, OUREN 21436 BG!; loc. cit., AHTI 16726 H!; loc. cit., AYLMER 565 BM!, 160 K!
Äthiopien. Eritrea: Habab: Mt. Roret, TERRACCIANO & PAPPI 768 FI! Altopiano Nacfa-Mao, TERRACCIANO & PAPPI 976 FI! Coga, TERRACCIANO & PAPPI 569 FI! Mt. Amba, TERRACCIANO & PAPPI 640 FI! Tsebat, PAPPI 8052 FI! Oazat, PAPPI 8417 FI! Sine loco spec., HILDEBRANDT 433 BREM! L! W! — Bogos: Cheren, BALDRATI 3975 FI!, loc. cit., PAPPI 7033 FI! Abita, BECCARI 225 FI! Keren — Halibaret, TELLINI 1359 FI! La Lamba, TERRACCIANO & PAPPI 2560 FI! Valle Afaron, PAPPI 7781 FI! Valle del torrente Lava, PENZIG s. n. GE! — Mensa: Sella Mogasas — Mte. Ira, TERRACCIANO & PAPPI 843 FI! Gheleb — Carosceber, TERRACCIANO & PAPPI 1221 FI! Mte. Ira — Nuret, TERRACCIANO & PAPPI 894 G! FI! S! W! Valle Catalaben, TERRACCIANO & PAPPI 1510 FI! Mai Baltet, TERRACCIANO & PAPPI 1850 FI! Nuret — Gheleb, TERRACCIANO & PAPPI 1304 FI! Masahammarahauitad, TERRACCIANO & PAPPI 1022 FI! — Amasen: Ghinda — Asmara, TERRACCIANO & PAPPI 1676 FI! Ghinda — Baresa, TERRACCIANO & PAPPI 68 FI! Valle Mai-Hinsi, TERRACCIANO & PAPPI 195 FI!, loc. cit., BALDRATI 3884 FI! Bet Ghiorghis, BALDRATI 3965 FI!, 3957 FI! Arbaraba, BALDRATI 3971 FI!, 4939 FI! Asmara, CHIOVENDA 169 FI!, BALDRATI 3972 FI!, 237 FI!, 3954 FI! Ghinda, FIORI 1586 FI!, RAGAZZI 110 FI! Quazien, RAGAZZI 262 FI! Piano del Dorfu alle sorgenti del Mai Amas, PAPPI 3775 FI! Valle di Ghinda, PAPPI 4030 FI! W! Filfil, BALDRATI 2329 FI! Below Filfil, MOONEY 8083 FI! K! S! — Beni-Amer: Munsura, PAPPI 7200 FI! Lungo il Gare presso Ambara, PAPPI 8701 FI! — Medri Od Tesfa: Mumat Mahader, PAPPI 6709 FI! — Ocule Cusai: Saganeiti — Acrur, PAPPI 3849 FI! Saganeiti, BARTOLOMMEI-GIOLI 81 FI! Gura, PAPPI 4250 FI! Dintorni di Halai, PAPPI 5226 FI! Valle Asuba, PAPPI 1841 FI! Nei boschi del monte Metaten,

PAPPI 1485 & 1619 FI! — Assaorta: Halai — Majo, PAPPI 3548 FI! Bosco del Caribozzo, PAPPI 2799 FI! Laghetto di Minat, Valle Urug, PAPPI 3348 FI! Monte Dijot, PAPPI 2962 FI! — Sarae: Lungo il torrente di Enda Abba Mata presso Chetta Daaro, PAPPI 32 FI! — Maragus: Cohait, PAPPI 1025 BR! FI! — Hahamat: Lungo il torrente Rohmai, PAPPI 18 FI! — Tigre Prov.: Prope Dschelatschegenne, SCHIMPER 764 BM! FI! G! L! M! MPU! P! TUB! W! Bei Dscheladscharanne, SCHIMPER 718 S! TUB! Daro Tekle bei Hameda, SCHIMPER208 JE! Z! Mai Baria, CHIOVENDA 3281 FI! Berg Scholada, SCHIMPER s. n. TUB! — Ob Tigre?: Dschadscha, SCHIMPER 299 FI! Tembien, SOLLAGGO 334 & 335 FI! Maschiha-Tal, SCHIMPER 388 BR! P! MPU!, Roren, STEUDNER 1417 K! Z! — Godjam Prov.: Niltal, an der Straße Debra Markos — Addis Ababa, SEBALD 2677 STU! Etwa 8 km S Bahar Dar, SEBALD 2446 STU! — Wollo Prov.: Da Batie al M. Biffa, s. coll. 204 FI! Alamata Pass (12.38 N/39.32 E), GILBERT & GETACHEW 2610 K! 38 km N of Dessie on road to Asmara, GILBERT & GETACHEW 2600 K! — Shoa Prov.: Ambo about 125 km W of Addis Ababa, DE WILDE & DE WILDE-DUYFJES 6487 WAG! Near bridge crossing Awash River 20 km S of Nazareth, DE WILDE & DE WILDE-DUYFJES 7943 K! WAG! UPS! 20 km E of Wollenchiti, GILBERT 2279 K! About 10 km SE of Dejen, Blue Nile Gorge, DE WILDE 4705 WAG! — Harar Prov.: Harar, GORTANI 96 FI! College area NE of Lake Alemaya 15 km NW Harar, BURGER 2327 FI! K! About 6,5 kms from college entrance Alemaya on road to Kombolcha, WESTPHAL & WESTPHAL-STEVELS 687 K! WAG! Dire Daua-Gebiet, WACHE 66 HBG! Dangago 15 km SE Dire-Dawa, BURGER 430 K! Rock Valley east of Babile on road to Jijiga, GILBERT 1473 K! — Gemu-Gofa Prov.: Asile, CORRADI 5475, 5476, 5477, 5384 FI! Ghizo, CORRADI 5280, 5281, 5283 FI! Caschei, CORRADI 5407, 5408, 5409, 5410 FI! Lago Regina Margherita, Cencia, VATOVA 1801 FI! — Sidamo Prov.: Javello, CUFODONTIS 411 FI! W! El Dire, CORRADI 5400, 5401, 5419, 5420, 5389 FI! Filtu, CORRADI 5531 FI!

Côte Française des Somalis. Day, CHEDEVILLE 283 FI! Barabarré, CHEDEVILLE 305 b FI!

Somalia. Darbole, GODDING 115 FI! K! Buramo, GILLETT 4860 FI! Simodi, 10.05 N/43.30 E, GILLETT 4563 K! Alla Ully near Sheikh, WOOD 71/68 K! Boundary, GILLETT 4113 FI! K! Berbera, BURY 13 BM! Wagga Mt., LORT-PHILLIPS 215, 216 K! Sugli, Al Hills, COLLENETTE 266 K! Ga'an Libah Forest Reserve, BALLY & MELVILLE 16193 b K! Galgallo 64 km SSW of Bosaso at eastern end of Al Madu Range, BALLY & MELVILLE 15719 K! Mogadiscio, PAOLI 45 FI!, loc. cit. SENNI 610 FI! Bur Meldac, PAOLI 710 FI! Iscia Baidoa, STEFANINI 1203 FI! Urufle, PAOLI 437 FI! Mahaddei, SENNI 728 FI!

Uganda. Northern Prov. (U 1): Morongole Mt., LIEBENBERG 396 K! 14 mls. W of Koputh Corner on Kitgum Road, WILSON 859 BR! Moroto, WILSON 467 PRE! — Eastern Prov. (U 3): Mbale Distr.: Mjanji, SNOWDEN 282 K!

Kenya. Northern Frontier Prov. (K 1): Furroli Mt., GILLETT 13888 FI! K! Moyale, GILLETT 12871 B! BR! FI! K!; BALLY 9076 K! Dandu, GILLETT 12746 K! Marsabit Forest, FADEN 538 K! Loriu plateau, MATHEW 6562 K! — Turkana Prov. (K 2): Karasuk, Kenailmet, SYMES 598 K! — Rift Valley Prov. (K 3): Lake Naivasha, HANSEN 18 C! Near Ewaso Nikidong 6 km WSW of Kikuyu Escarpment, STRID 2735 GB! Naro Moru, WILLEMSE 323! Edge of Lake Nakuru, MATHEW 6033 BR! FI! K! SW-Corner of Lake Naiwasha, MATHEW 6018 FI! K! Gilgil River, SCOTT-ELLIOT 6570 BM! Kedong Valley, Mt. Margarete Estate, BALLY 1047 G! W of Lake Nakuru, MWANGANGI 136 BR! K! Plains below Kinangop Escarpment, NAPIER 5140 K! Kinangop, CHANDLER 2218 K! — Central Prov. (K 4): Nairobi River below the Coryndon Museum, VERDCOURT 1152 FI! K! PRE! Nieri, MACINNES 82 BM! Mt. Kenia occid., FRIES & FRIES 972 B! UPS! Meru Nat. Park, AMENT & MAGOGO 367 K! — Nyanza Prov. (K 5): Ile Lusinga, ALLUAUD 68 LYON! — Kisumu Distr.: Onjiko, BALLY 712 K! — Masai Prov. (K 6): Hills on Magadi road, VERDCOURT 576 BR! FI! K! PRE! S! Behind Ngong Hills, VERDCOURT 1456 BR! FI! PRE! Ngong Hills, BALLY 8026 FI! Mara Masai Reserve, Telek River 58 mls. SWS of Narok, BALLY 5343 C! K! Olenyamu 38 mls. from Magadi on the road to Nairobi, GLOVER & SAMUEL 2897 K! Olorgesailie 60 km SW Nairobi, HARMSEN 6406 WAG! Lorgasailie plains, WILLIAMS in herb. BALLY 5124 G! Aitong (Narok Distr.), GLOVER, GWYNNE & SAMUEL 387 b BR! K! 11 mls. from Narok on the Nairobi road, GLOVER & SAMUEL 3054 BR!, 3181 K! Olulunga Rest House Area (Narok D.), GLOVER, GWYNNE & SAMUEL 1744 BR! PRE! Between Shomboli and Lake Magadi, MILNE-REDHEAD & TAYLOR 7127 B! BR! K! LISC! — Coast Prov. (K 7): Tanga-Mombasa road, 1 mile from border, DRUMMOND & HEMSLEY 3751 B! BR! FI! K! Teita, GREGORY s. n. BM! K!, 31 K! Near

Langoni, SAMPSON 45 K! Bura, Tana River, THAIRU 41 K! Tsavo Nat. Park, near Aruba, BAX 51 K!

Ruanda. Parc Nat. de l'Akagera, Lac Hago, BOUXIN & RADOUX 1278 BR!, loc. cit., plaine Nyaruhuru, BOUXIN & RADOUX 166 BR!, loc. cit., colline Rubira, TROUPIN 6911 BR! loc. cit., colline Nyakayenge, TROUPIN 6213 BR! Concession minière de Georwanda — Rwinkwavu plaine de Matinza, BOUXIN & RADOUX 447 BR!

Tansania. Lake Prov. (T 1): Mwanza Distr.: Ukiriguru, TANNER 956 K! — Musoma D.: Serengeti Nat. P., TANNER 1855 BR! K! WAG! Ikoma, TANNER 1851 BR! K! WAG! Ikoma Rest house, TANNER 4116 BR! Ikoma, Manjira, TANNER 4458 BR! K! Seronera, JAASUND 2364 GB! About 20 mls. from Musoma on Mwanza road, VERDCOURT 3295 BR! K! PRE! Ukerewe, CONRADS 378 HBG! — Shinyanga Distr.: 7 mls. NE of Old Shinyanga, WELCH 56 BR! K! Shinyanga, BURTT 3728 BR! K!; BAX 355, 357 K! — Northern Prov. (T 2): Lemuta (E. Serengeti), NEWBOULD 6321 K! WAG! Lake Manyara, WILLEMSE 285! Masaisteppe, Loldugai-Fluß Sanja, PETER 54891 B! Arusha — Mangi Lesiani, PETER 42535 B! Kimosonu at the base of Meru Mt., RICHARDS & ARASULULU 26542 K! — Mbulu Distr.: Msasa, Lake Manyara Nat. Park, GREENWAY & KIRRIKA 11144 K! Tarangire Nat. Park, RICHARDS 25399 K! — Masai Distr.: Engaruka, RICHARDS 25494 K! Magadi-Umbulu, PETER 43498 B! Ngurdoto Nat. P., Little Momela Lake, GREENWAY & KANURI 12282 BR! K! PRE! East Kilimanjaro, Useri, Haarer 206 UPS! Himo — Moshi road, VAUGHAN 2987 BM! Neu-Moschi-Alt-Moschi, PETER 54935 B! Westend of Lake Chala, BIGGER 1987 K! Die folgenden Belege aus T 2 zeichnen sich durch dickliche, ganzrandige, ziemlich schmale Blätter mit nach unten umgerolltem Blattrand aus: — Masaisteppe: Duruma-Fluß-Aruscha, PETER 42321 B! Südöstlich von Aruscha, PETER 54895 B! Meru, Engare Olomotonj — Oldonjo, PETER 54909 B! Grassteppe am Olmolog, ENDLICH 127 M! — Moshi Distr.: Road from Nanyuki to Dutch Corner, RICHARDS 24919 K! — Arusha Distr.: Arusha Nat. Park to Sakila, RICHARDS & ARASULULU 26814 K! — Tanga Prov. (T 3): Pare-Nord: Lembeni, PETER 41682 B! — Pare-Süd: Buiko, PETER 55040 B! Am Uferwald des Pangani, PETER 55052 B! Wudee — Makania, PETER 55025 B! Im Sumpf von Kisarani, PETER 55092 B! — Usambara-West: Makuyuni, KORITSCHONER 591 K! 1 mile W of Gologola, DRUMMOND & HEMSLEY 2844 B! BR! K! LISC! S! Mombo — Makuyuni, PETER 40691 B! Mombo, PETER 40734 B! Maschaua, HOLST 3561 HBG! JE! K! M! W! Z!, 8715 HBG! K! M! Z! Manolo-Mtai, PETER 54959 B! Am Bululu-Fluß bei Fingo, PETER 55170 B! — Usambara-Ost: Monga-Hochweiden, PETER 55270 B!, 55238 B!, 55201 B! Bei Magunga, PETER 55102 B! Maramba, Mwele-Tanga, PETER 55229 B! Bei Bwiti-Mungi, PETER 55227 B! Magunga bei Korogwe, PETER 55206 B! Maramba — Kishangani, PETER 55246 B! — Useguha: Hale — Kwamkwe, PETER 40490 B! Hale-Tanga, PETER 40451 B! Hale — Mnyusi, PETER 55279 B! Msinga — Tongwe, PETER 54979 B! Pangani, Madanga, Mwembeni, TANNER 3314 B! BR! K! Tungamba, Mwera, Pangani, TANNER 2327 K! Near stream Korogwe, ARCHBOLD 127 K! Umbasteppe: Kalkhügel bei Msala, PETER 55118 B! Uferwald am Umba, PETER 55120 B! — Korogwe Distr.: Magenga Estate, FAULKNER 980 B! BR! K! LISC! S! Segora Forest, FAULKNER 3810 K! UPS! Segora, FAULKNER 4034 BR! K! Luengera Valley, SEMSEI 2933 BR! K! PRE!-Handeni Distr.: Mbwewe, FAULKNER 4466 K! — Eastern Prov. (T 6): Morogoro Distr.: Morogoro, PETER 32020 B!; BRUCE 257, 274 K! Uluguru-Geb., Urwald über Schlesien, PETER 39128 B!; loc. cit., SCHLIEBEN 3770 K! LISC! PRE! Mkata, PETER 32337 B! Uferwald des Mkata-Flusses, PETER 32383 B! Uluguru Mt., Kiroka pass, MWAMBUNGU 305 UPS! Usaramo, STUHLMANN s. n. K! Near Msolwa 45 mls. from Morogoro on Dar road, BATTY 681 K! — Southern Highlands (T 7): Karenga (Gologolo) Mt. near Kidatu, HARRIS & POCS 4242 UPS!

Malawi. Southern (S): Chikwawa Distr.: Lengwe Game Reserve, BRUMMITT 8943 K!

Zambia. Southern Prov. (S): Sinazongwe, FANSHAWE 6617 K! SRGH!

Rhodesia. Western (W): Distr. Bulawayo: Khami, WILD 1063 BM! SRGH! — Distr. Matobo: Farm Besna Kobita, MILLER 2770 K! SRGH!; loc. cit., MILLER 7950 SRGH! — Central (C): Distr. Selukwe: Wanderer valley in Kloof forest, BIEGEL 2619 SRGH! — Eastern (E): Distr. Umtali: Road to Macequece, CHASE 4198 BM! K! LISC! SRGH! Zimunya's Reserve, road to Bazeley Bridge, CHASE 6140 K! LISC! Lower slope of Huckusheni Mt., Dora Ranch, CHASE 3704 BM! SRGH! — Distr. Chipinga: E. Sabi, Sangwe crossing, PHIPPS 183 SRGH! — Distr. Sabi-Lundi: E. bank of Sabi, WILD 3446 LISC! S! SRGH! — Southern (S): Distr. Victoria: Kyle Nat. Park Game Reserve, Beza Spring, GROSVENOR 539

SRGH! — Distr. Belingwe: 15 km N of Mt. Buhwa, BIEGEL, POPE & GOSDEN 4352 SRGH! Ad pagum Mnene, NORLINDH & WEIMARCK 5169 LD! M! SRGH! — Distr. Ndanga: E of main road 1 mile S of Chidumo Chinc. near Chiredzi, GOODIER 702 SRGH! — Distr. Gwanda: Nottingham Ranch, DAVIES 2286 LISC! SRGH! Doddieburn Ranch, DAVISON s. n. L! — Distr. Nuanetsi: Sengwe S. N. A. at Duvala Spring, WEST 3991 LISC! M! SRGH! Between Malipate and Palfreys store, DRUMMOND & RUTHERFORD-SMITH 7595 K! SRGH! — Distr. Beitbridge: Shashi Irrigation Scheme, Tuli, CLARK 312 K! SRGH! Tapora Rest Camp Reserve 20 mls ESE of Tuli police camp, DRUMMOND 6101 SRGH! Nuli Hills 24 mls. ENE of Beitbridge on Chiturupadzi Road, MAVI 260 K! LISC! PRE! SRGH!

Mozambique. Sul do Save (SS): Quissico, EXELL, MENDONCA & WILD 709 BM! LISC! Goza entre Vila Joas Belo e Lumane, TORRE 6738 LISC! Joao Belo, BARBOSA & DE LEMOS 7820 COI! K! LISC!; 7835 COI! K! LISC! — Lourenco Marques: Entre Boane e Namaacha, TORRE 1780 LISC! Maputo, HORNBY 2643 K! PRE! SRGH!; loc. cit., HOWARD 31 LISC!; loc. cit., GOMES & SOUSA 35 COI! LISC! Collines de Rekalla, JUNOD 92 BR! G! Z! Lourenco Marques, JUNOD 266 LISC! Marracuene, BARBOSA 687 LISC! Marracuene, Recatla, JUNOD 366 LISC! Matola road near L. M., MOSS & ? 11891 BM! Matola, MOSS 9613 BM! Lourenco Marques, ROGERS 21350 Z!; loc. cit. SCHLECHTER 11572 BM! COI! G! HBG! PR! Z! Mahota, QUINTAS 176 COI! C! Delagoa Bay, MONTEIRO 44 K!

Südwestafrika. Distr. Kaokoveld: Werft Otolongombe, MERXMÜLLER & GIESS 1539 M! — Distr. Outjo: 4 mls. S of turnoff to Welwitschia, Farm Nevarra, TÖLKEN & HARDY 842 M! PRE! Outjo Townlands, DE WINTER 3041 PRE! — Distr. Grootfontein: Otavi, DINTER 5501 Z! Farm Goab-Pforte, GIESS, VOLK & BLEISSNER 6388 M! Grootfontein Flats, BOSS [35562] PRE! S of Grootfontein, SCHOENFELDER 628 PRE! — Distr. Omaruru: Brandberg, upper Tsisab Valley, NORDENSTAM 2557 M! Brandberg, Königstein, NORDENSTAM 2813 M! Brandberg, MACDONALD 584 BM! — Distr. Otjiwarongo: Farm Okamuru, am Waterberg, MERXMÜLLER & GIESS 30047 M! PRE! Okosongomingo, VOLK 2730 M! Waterberg, GIESS 2194 M! — Dist. Karibib: Okomitundu, SEYDEL 1942 G! FI! H! LD! M!; loc. cit., beim großen Damm, SEYDEL 937 BR! M! WAG! Z! Im Ufergestrüpp des Onjossarivieres bei Okomitundu, SEYDEL 2936 G! L! LISC! M! 12-Apostel-Berge bei Okumitundu, SEYDEL 1235 BREM! — Distr. Okahandja: Erichsfelde, VOLK 11752 M! Okahandja townlands, DE WINTER 2707 K! M! Omatako-View, WOORTMAN 140 M! Okatjemise, GIESS 239 K! M! SRGH! Farm Omusema 15 mls. N of Okahandja, KERS 2725 LISC! M! S! Kaiser-Wilhelms-Berg bei O., MEYER 1069 BR! M! — Distr. Windhoek: Voigtland, Auas-Horn, LEIPPERT 4373 M! Nordwestliches Komas-Hochland, Neue Pad, KRÄUSEL 780 FR! M! — Ohne Distr.: Hereroland, NELS 273 b Z! Damaraland, HÖPFNER 76 JE! Z!

Botswana. Distr. Northern: Shakawe, near river, LAMBRECHT 246 K! SRGH! — Distr. SE: Near Zhilo Hill, Shashi River 8 km upstream from junktion with Shashani R., DRUMMOND 8018 SRGH! — Distr. SW: Ghanzi, old winkel farm, near Kuke Gate, BROWN 8682 C! PRE! SRGH!

Südafrika. Transvaal: Zoutpansberg Distr.: Messina, STOP 60 M!; GALPIN 9186 PRE! SRGH!; SCHINZ 146 Z!; HASSHEIM & ACOCKS 1330 S!; WALL s. n. S! 42 mls. W von Louis Trichardt, SCHLIEBEN 7393 a B! BR! Z! 20 mls. S von Louis Trichardt, Bandolierkop, SCHLIEBEN 7277 B! BR! G! HBG! M! Zoutpansberg, S om Wyllies Poort, WALL 57 S!; loc. cit., northern slope, WALL s. n. S!; loc. cit., Northern entrance to Wylies Port, HUTCHINSON & GILLETT 3212 BM! K!; loc. cit., Wylies Poort, MEEUSE 9182 L! — Distr. Lydenburg: On road Burgersfort — Renge mine, MEEUSE 9316 M! SRGH! Pilgrims's Rest, Blyderivier, VAN DEN SCHYFF 5508 PRE! Lowveld Bot. Garden, Nelspruit, BUITENDAG 431 PRE! Krüger Nat. Park, 0,5 mls W of Ravelais-Dam, IHLENFELDT 2320 HBG! Komati Poort, MOSS & ROGERS 506 BM! — Distr. Barberton: Rimers Creek, THORNCROFT 100 L! SRGH! Barberton, ROGERS 23665 Z!; loc. cit., POTT 5692 PRE! — Swaziland: Distr. Stegi, Border Gate, COMPTON 27022 K! M! PRE! SRGH! — Distr. Hlatikulu: Usulu Poort, COMPTON 30303 PRE! — Natal: — Ingwaruma Distr.: Nduma Game Res., HANCOCK 46 PRE!; s. loco spec., PODEY 50 K! False Bay Park, WARD 7109 PRE! — Ixopo Distr.: Hela Stela, ACOCKS 13767 K! 16 mls. E of Pongola River to Maputa, MOLL 4650 WAG! Pr. Durban, WOOD 7625 BM! Near Mooi River, WOOD 4483 K! Z! Zulu-Land, GERRARD 1221 BM! K! W! Umfolozi Game Res., WARD 1463 PRE! — Distr. Ngatshe: Lebembo Mts., REPTON 6033 PRE! — Distr. Greytown: Muden

valley, GALPIN 14731 PRE! Port Shepstone, Gibraltar, STREY 10048 K! PRE! — Kap Prov.: Distr. Mt. Ayliff: 5 mls SW of Rode, ACOCKS 22115 PRE!
Saudi-Arabia. Taif highlands, 21.20 N/40.28 E, VESEY-FITZGERALD 17032/2 BM! Jebel west of Jebel Nis, between Jebel Ibrahim and Al Baha, COLLENETTE 226 K!
Yemen. Wadi Hadda prope Sana, DEFLERS 553 MPU! Hadde bei Sana, RATHJENS 878 HBG! Jebel Hadida, RATHJENS 9 HBG! Ad fauces montis Kahel prope Menakha, DEFLERS 284 MPU! Usil-Attara, VON WISSMANN 2179 HBG! El Idjz, VON WISSMANN 2286 HBG! Shibam c. 40 km NE of Sanaa, HEPPER 5811 K! Merkez Shaba, WOOD 283 BM! Jibla, WOOD 173 BM! **Süd-Yemen.** Bilad Fodhli, ad fauces australes montis El Areys prope Serrya, DEFLERS 960, 1042 MPU! Jebel Jihaf, Dhala Highlands, SCOTT & BRITTON 141 BM! Aquabet Marma — Aquabet Talh, VON WISSMANN 2789 BM!

Bemerkungen: Wie die umfangreiche Synonymie der Art andeutet, ist *L. glabrata* sehr polymorph. Die Proportionen von Internodien und Blattgrößen, die Stärke der Behaarung, die Form der Blätter und des Blattrandes, die Schiefe und Bezahnung des Kelchsaumes, die Länge von Brakteolen und Stylusästen variieren stark. Bei extremeren Formen ist man ohne Kenntnis der vorhandenen Zwischenformen leicht geneigt, diese als eigene Arten anzusehen. Gewisse Merkmalsausbildungen zeigen geographische Trends. So sind im Gebiet von Süd-Somalia bis Nordost-Tansania Pflanzen mit relativ wenig ungleichen Stylusästen besonders häufig. Im Usambara-Gebiet sind Pflanzen mit schmalen, lanzettlichen, schwach gesägten oder ganzrandigen, dünnen Blättern und relativ reichblütigen Scheinquirlen häufig, die nach der Beschreibung der *L. engleri* Gürke entsprechen dürften. Im Gebiet der Masai-Steppe und im Meru-Gebiet gibt es eine noch extremere Form mit schmalen, ganzrandigen und etwas fleischigen Blättern mit nach unten eingerolltem Blattrand und mit wenig schiefem, fast radiär 10zähnigem, kaum queraderigem Kelchsaum. Diese Form kann keinem der Synonyme zugeordnet werden. Im übrigen kommen im angrenzenden Kenya die gleichen Kelchformen kombiniert mit einer ganz anderen Blattform (eiförmig und deutlich gekerbt-gesägt) vor. Ob es gelingen wird, in dieser Mannigfaltigkeit bestimmte Sippen abzugrenzen, muß zukünftigen, intensiven Feldbeobachtungen und bio-systematischen Studien überlassen bleiben.

Im küstennahen Bereich von Kenya und Süd-Somalia, aber auch in Äthiopien und Saudi-Arabien, scheinen annuelle Pflanzen vorzukommen, die sich aber in den übrigen Merkmalen nicht von den perennen Pflanzen unterscheiden, bzw. ebenso uneinheitlich sind wie diese. Eine besonders ausgeprägte Sippe, die annuell ist, ist *L. chiatelliniana* Chiov. Sie wurde als Varietät beibehalten. Ein für diese Sippe charakteristisches Merkmal, nämlich die trichterförmig erweiterten Kelchsäume mit lang pfriemlich zugespitzten Zähnen, findet man allerdings auch bei perennen Pflanzen besonders in Süd-Somalia (*L. glabrata* var. *subulifera* Chiov.).

b. var. *chiatelliniana* (Chiov.) Sebald **stat. nov.**

Basionym: *Leucas chiatelliniana* Chiovenda, Flora Somala II: 371 (1932) + fig. 213; CUFODONTIS, Enum. pl. aeth.: 809 (1962). — Typus: Somalia, Chisimaio, 24. 7. 1929 fl., SENNI 530 FI! (holo.). — **Abb. 6 G, 23, 57.**

Annuelle, aufrechte bis aufsteigende, 30—50 cm hohe, unverzweigte oder unten etwas verzweigte Pflanze mit 2—4 mm dickem Stengel; Blätter ziemlich langstielig (bis 3 cm = ¾ der Laminalänge erreichend), ovat, basal in Stiel zusammengezogen, grob gekerbt (3—6 Zähne pro Hälfte), meist stumpfliche Spitze, dünn krautig, 2—5 cm lang, etwa 1,3—1,7 mal so lang wie breit. Infloreszenz bis 25 cm lang, aus wenigen, unten oft weit entfernten Scheinquirlen; Cymen meist nur 1- bis 4blütig; Cymenäste bis etwa 1 mm lang; Brakteolen 1—4 mm lang, subulat. Calyx fr. vorn 10—12 mm, hinten 9—10 mm lang, aus eng subcampanulater Basis sich nach oben ± trichterförmig erweiternd, unten weißlich mit 10 grünen Rippen, oben grün und

Abb. 58. *L. somalensis* (HILDEBRANDT 851, isotypus BM).

Abb. 59. *L. calostachys* var. *calostachys* (GRANT & SPEKE 413, typus K).

undeutlich queraderig, Saum vorn deutlich vorgeschoben und ± nach außen gebogen, 10zähnig; hintere Zähne 3—5 mm lang, aus lanzettlicher Basis lang pfriemlich zugespitzt, seitliche Zähne 1—3 mm lang, aus asymmetrischer Basis pfriemlich zugespitzt, vordere Zähne 1,5—2 mm lang, aus breit dreieckiger Basis pfriemlich zugespitzt, den Rand des unterlippenartig erweiterten Kelchsaumes bildend. Corolla 10—15 mm lang; Tubus 5—7 mm lang; Oberlippe 5—8 mm lang; Unterlippe 5—8 mm lang und breit, innen auf den Wülsten kahl; Antheren nur 0,5—0,6 mm lang; Stylusäste sehr ungleich, etwa 0,2:0,6 mm lang. Nüßchen und übrige Merkmale wie bei der typischen Varietät.

Verbreitung: Außer dem aus Süd-Somalia stammenden Typus kann man noch folgende Belege zu dieser Varietät stellen:

Kenya. Coast Prov. (K 7): Witu, DENHARDT 14, 31 BM! K!

J. Provisorische *L. somalensis*-Artengruppe

Kleine Sträucher oder Halbsträucher; Blätter klein, kurz gestielt, eiförmig bis rundlich, gekerbt, dicht behaart; Cymen arm- oder mäßig reichblütig; Brakteolen halbe bis ganze Kelchlänge erreichend; Kelch 10rippig, mit ± schief vorn vorgeschobenem, 9- bis 10zähnigem Saum; Stylusäste deutlich ungleich; Nüßchen oben± abgerundet bis gewölbt, schwach runzelig-höckerig, locker drüsig. Bisher sicher hierher nur 1 Art aus Nord-Somalia: 26. *L. somalensis.*

Von dieser Art habe ich außer dem Typus nur einen weiteren Beleg gesehen, so daß ein Urteil über die Variationsbreite vieler Merkmale noch nicht möglich gewesen ist. Auch der Anschluß dieser Art erschien problematisch. Nach einigen Merkmalen könnte sie schon zu der folgenden Sektion *Hemistoma* gehören, in anderen Merkmalen scheint sie eher eine Zwischenstellung zwischen den Sektionen *Physoleucas* und *Hemistoma* einzunehmen.

In die Nähe von *L. somalensis* stellen möchte ich 2 etwas kümmerliche Belege aus dem Süd-Yemen, aus dem Hadramaut-Gebiet stammend, sowie einen etwas abweichenden Beleg aus dem Dhofar-Gebiet von Oman. Für die Zurverfügungstellung dieser Belege aus noch nicht inseriertem Material des British Museum habe ich Miss DOROTHY HILLCOAT zu danken. Ob diese Belege besondere Sippen darstellen oder in *L. somalensis* einbezogen werden müssen, ist mit dem vorhandenen Material noch nicht zu entscheiden. Ich habe sie daher im Anschluß an *L. somalensis* als *Leucas* A und B ohne eigene Nummer kurz beschrieben.

26. *Leucas somalensis* Vatke

VATKE, Linnaea 40:181 (1876); BAKER, Fl. trop. Afr. 5:490 (1900); CUFODONTIS, Enum. pl. aeth.: 812 (1962). — *Leucas indica* auct. non (L.) R. Br.: VATKE, Österr. Bot. Z. 25:95 (1875). — Typus: Somalia, Ahl-Gebirge, 1000—2000 m, März 1873 fl., HILDEBRANDT 851 BM! W! — **Abb. 6 H, 24, 58.**

Kleiner, ästiger, bis mindestens 40 cm hoch werdender Halbstrauch, Äste basal verholzt, bis 10 mm dick; junge Zweige 1—2 mm dick, weiß tomentos bis dicht abstehend kurzhaarig; Internodien 1—4 cm lang, zum Teil länger als die Blätter. Blätter kurz gestielt (bis 0,5 cm lang), eiförmig bis rundlich, basal kurz zusammengezogen bis abgerundet, gekerbt, stumpflich, krautig, 0,5—1,5 cm lang, meist nur 1—1,2 mal so lang wie breit; Seitennerven 2—4, unten kräftig erhaben, oben rinnig; Unterseite weiß tomentos bis dicht abstehend, kurz oder bis 2 mm lang behaart, drüsig (nicht immer sichtbar); Oberseite ± dicht abstehend behaart, drüsig. Infloreszenz bis 8 cm lang (wohl noch mehr?), aus 2—8 Scheinquirlen; Scheinquirle 1,5—2 cm breit, gedrängt oder untere wenig entfernt, von den Tragblättern kaum

überragt; Cymen 3- bis 20blütig; Cymenäste bis 2 mm lang; Pedicelli unter 1 mm lang; Brakteolen schmal linear, spitz, 4—8 mm lang, oft fast so lang wie der Calyx. Calyx vorn 7—9 mm, hinten 6—8 mm lang, zwischen Blüte und Fruchtreife sich wenig verlängernd, eng obconisch, oben etwas queraderig, mit 10 fast bis zur Basis erhabenen Rippen, Saum 9- bis 10zähnig, die vorderen Zähne fast unterlippenartig vorgeschoben und ± nach außen gebogen, die übrigen Zähne schmal dreieckig, pfriemlich zugespitzt, 0,7—2 mm lang; Calyx außen dicht, kurz bis fast zottig behaart, drüsig, innen sehr kurz behaart, ganz oben etwas länger, aber nicht bartartig. Corolla 9—13 mm lang; Tubus etwa 7 mm lang, außen oben schwach behaart, innen mit Annulus; Oberlippe 4—6 mm lang, Bart 1—1,3 mm lang; Unterlippe etwa 5 mm lang und breit, Wülste etwas kurzhaarig; Mittellappen länglich obcordat, 2,7 mm lang, 2,3 mm breit; Seitenlappen elliptisch, 2 mm breit, freier Teil etwa 1,5 mm lang, stumpf oder schwach ausgerandet. Vordere Stamina etwa 0,7 mm unter der Tubusmündung frei und so lang wie Oberlippe; hintere Stamina in Höhe der Tubusmündung frei und 1—1,5 mm kürzer als die vorderen; Filamente spinnwebig; Antheren 0,8—1,1 mm lang. Gynophor undeutlich; Diskus fl. becherförmig vorn mit rundem Lobus fast so hoch wie das Ovar, seitlich und hinten 0,3—0,6 mm hoch, Rand mit kleineren Loben; Ovar 0,8 mm hoch, Loculi oben breit abgerundet, drüsig, kahl; Stylusäste sehr ungleich, 0,2—0,3:0,6—0,7 mm lang. Nüßchen obovoid, braun, 2,3 mm lang und 1,3 mm breit, oben etwas flach abgerundet, locker drüsig, besonders trocken etwas runzelig-höckerig, an den Seiten fast glatt.

Somalia: Ted Ainu, 48.33 E, 10.56 N, 12. 8. 1957 fl., fr., NEWBOULD 901 K!

Bemerkungen: *L. somalensis* könnte eventuell auch mit der im gleichen Gebiet vorkommenden *Leucas discolor* var. *ellipticifolia* verwechselt werden. Von dieser Sippe unterscheidet sich *L. somalensis* durch die längeren Brakteolen, wenigstens zum Teil reichblütigere Cymen, die ungewöhnlich stark vorgeschobenen vorderen 3 Kelchzähne und durch die ± oben abgerundeten Nüßchen.

Leucas spec. A

Stengel dicht weiß rückwärts bis abstehend kurzhaarig, ältere Teile verholzt; Blätter rundlich, gekerbt, bis 1 cm lang, mäßig dicht und kurz behaart, unten und oben mit Drüsen; Brakteolen ½—¾ der Calyxlänge erreichend; Cymen 3- bis 9blütig; Pedicelli bis 1 mm lang, dicht weiß und kurz behaart; Calyx reif hinten 8 mm lang, vorn etwas länger und nach vorn ± trichterförmig erweitert, oberes ⅓ queraderig, außen kurzhaarig, auf Rippen abstehend bis 1 mm lang behaart, innen von Basis an fein 0,1—0,2 mm kurzhaarig, etwa 1 mm unterhalb der Zahnbuchten bis 1 mm lang, ± abstehend, aber nicht ausgeprägt bartartig behaart; Zähne 10; 0,6—1,5 mm lang, ziemlich breit dreieckig, nur kurz bespitzt; Antheren etwa 1 mm lang; Nüßchen 2 mm lang, 1,3 mm breit, obovoid, braun, leicht höckerig, oben deutlich gewölbt, locker drüsig.

Süd-Yemen. Hadramaut: Djôl vor Aquabet Huwêre, Flächen auf Scherben verwitterten Kalksteins und Mergels, 14. 5. 1939 fl., VON WISSMANN 2953 BM!; bei Battikh, 15. 5. 1939 fl., VON WISSMANN 2993 BM!

Bemerkung: Die Belege sind leider nur fragmentarisch, doch stimmen sie in vielen Merkmalen gut mit *L. somalensis* überein.

Leucas spec. B

Wohl ± halbstrauchig; junge Stengel stumpf vierkantig bis subteret, weißlich, dicht rückwärts angedrückt kurzhaarig. Blätter gestielt (meist Stiel ⅓—¼ der Laminalänge erreichend), ovat, gekerbt, basal zusammengezogen bis fast abgestutzt,

Spitze stumpf, krautig, 2—6 cm lang, 1,4—2 mal so lang wie breit, 3—4 Seitenadern, dünn, unten erhaben; Netzaderung wenig auffällig; Unterseite weißlich bis graugrün, meist dicht abstehend kurzhaarig, mit farblosen Drüsen besetzt; Oberseite graugrün, etwas lockerer kurzhaarig, fraglich, ob immer ohne Drüsen. Infloreszenz zumindest aus mehreren, 2—2,5 cm breiten Scheinquirlen in den Achseln von Tragblättern, die die meist 15- bis 25blütigen Cymen oft um das 3- bis 4fache überragen; Cymen ungestielt, mit bis 4 mm langen Ästen; Brakteolen 5—8 mm lang, unter 1 mm breit, oft fast Länge des Calyx erreichend, behaart, weich, pfriemliche Spitze; Pedicelli fast fehlend, Calyx leicht abbrechend. Calyx subcampanulat, hinten 7—8 mm lang, vorn etwa 11—12 mm lang, die vorderen 3 Rippen stark vorgeschoben und eine dreizähnige, oft fast rechtwinklig nach vorn gebogene und etwas erweiterte Unterlippe bildend, außen auf Rippen locker abstehend, etwa 1 mm lang, dazwischen kurzhaarig, drüsig, innen kurzhaarig, etwa 1 mm unter den Buchten mit längeren Haaren, aber nicht dicht bartartig; Zähne 10, hinterster 2 mm lang, lanzettlich zugespitzt und etwas nach außen gebogen, seitliche Zähne 0,9—1,5 mm lang, aus asymmetrischer breit dreieckiger Basis kurz pfriemlich; vordere Zähne breit dreieckig, kurz zugespitzt, 1—1,5 mm lang, an der Spitze des unterlippenartig vorgeschobenen Kelchsaumes. Corolla 12—14 mm lang, trocken nicht dunkel verfärbt; Tubus 6—7 mm lang, gerade, mit Annulus; Oberlippe 6—7 mm lang, leicht gebogen, Bart etwa 1 mm lang; Unterlippe etwa 6—7 mm lang und breit, außen nur schwach behaart, etwas drüsig, innen auf den Wülsten deutlich kurzhaarig; Mittellappen obcordat, etwa halb so lang wie die Unterlippe; Antheren etwa 1 mm lang; Stylusäste 0,1:0,4—0,5 mm; reife Nüßchen unbekannt, oben drüsig. Übrige Merkmale des Gynaeceums und des Androeceums mit den für *Leucas* üblichen übereinstimmend.

Oman. Dhofar: J. Quara, rocky sheltered places in subdesert zone, 3. 10. 1943 fl., VESEY-FITZGERALD 12428/3 BM!

Bemerkungen: Die Kelchform erinnert stark an *L. somalensis* Vatke. Die von den vorderen 3 Rippen gebildete Unterlippe ist aber noch stärker ausgeprägt und erinnert manchmal fast schon an die Gattung *Otostegia.* Auffallend ist auch, daß die Kelche ähnlich wie bei *Otostegia* und bei *Leucas* sect. *Physoleucas* leicht an ihrer Basis abbrechen. Für die Klärung des Status dieser systematisch wie geographisch besonders interessanten Sippe wären dringend weitere Belege erforderlich, insbesondere solche mit reifen Nüßchen.

K. Sect. *Hemistoma* Benth.

BENTH., Lab. gen. et sp.: 605 (1834); BENTH. in DC., Prodr. 12:523 (1848); BENTH. & HOOK., Gen. pl. 2:1213 (1876); GÜRKE, Bot. Jahrb. Syst. 22:132 (1895); BRIQ., Nat. Pfl.-fam. 4/3 a: 251 (1896). — Sect. *Ortholeucas* auct. non Benth.: GÜRKE, Bot. Jahrb. Syst. 22:134 (1895) pro parte, quoad *L. masaiensis* Oliv., *L. stormsii* Gürke, *L. welwitschii* Gürke; BRIQ. in ENGLER-PRANTL, Nat. Pfl.-fam. 4/3 a: 252 (1896) pro parte, quoad *L. masaiensis* Oliv., *L. stormsii* Gürke. — Sect. *Astrodon* auct. non Benth. et *Loxostoma* auct. non Benth: BAKER, Fl. trop. Afr. 5:473 (1900) pro parte. — Typusart: *L. urticifolia* (Vahl) R. Br.

Annuelle bis halbstrauchige, ± behaarte Pflanzen; junge Stengel stumpf vierkantig mit ± rinnig eingetieften Seiten; Blätter einfach, gestielt oder sitzend, ± gekerbt-gesägt; Infloreszenz meist aus wenigen, selten aus zahlreichen, meist reich-, selten armblütigen Scheinquirlen, ohne akzessorische Beisprosse (Ausnahme: *L. sexdentata*); Brakteolen meist lang, selten kürzer als die halbe Calyxlänge; Calyx sich oft zwischen Blüte und Fruchtreife deutlich verlängernd, mit 10, im basalen Teil oft undeutlichen Rippen, sein Saum 6- bis 14zähnig (meist 8—10), meist vorn ± vorgeschoben, selten gerade abgeschnitten; Stylusäste stets sehr ungleich; Nüßchen

an der Spitze meist subtruncat mit einer an den Rändern abgerundeten und ± nach innen geneigten Gipfelfläche, unbehaart, oben oft drüsig, Perikarp meist glatt, braun; Gynophor fehlend oder undeutlich, nicht in einem deutlich abgesetzten Basisteil des Calyx steckend. Die übrigen Merkmale der Sektion stimmen mit der Beschreibung der Gattungsmerkmale im allgemeinen Teil überein, soweit einzelne Arten oder Gruppen davon abweichen, ist dies bei den betreffenden Arten oder Gruppen angegeben.

Die Sektion *Hemistoma* hat ihre Entfaltung in großer Artenfülle im afrikanischen Raum gefunden. Nach Asien greift offenbar außer der in den Tropen fast kosmopolitischen *L. martinicensis* nur *L. urticifolia* über. Rund die Hälfte aller afrikanischen *Leucas*-Arten gehört dieser Sektion an. BENTHAM (1834) führt nur *L. indica* (L.) R. Br. und *L. urticifolia* (Vahl) R. Br. in dieser Sektion auf. Eine Überprüfung des Typus von *L. indica* im LINNÉ-Herbarium in London ergab, daß diese Art nicht identisch ist mit *L. urticifolia.* Sie erinnert eher stark an *L. grandis* Vatke. Leider ist die Herkunft der Pflanzen im LINNÉ-Herbarium unklar, da dort weder Sammler noch Lokalität angegeben sind. Diese Pflanzen stimmen jedoch völlig überein mit Pflanzen, die im British Museum aufbewahrt werden und ebenfalls keine Angaben über Sammler oder Lokalität aufweisen. Es handelt sich um 4 Stücke auf einem Bogen. Sie sind wohl identisch mit den von BENTHAM zitierten Belegen aus dem BANKS-Herbarium. Nach BENTHAM (1834) stammen sie von den Inseln Madagaskar (leg. OLDENBURG) und Johanna (leg. ROBERTSON), während LINNÉ Indien als Heimat angibt. Leider waren keine weiteren Belege von *L. indica* in den Sammlungen bis jetzt auffindbar, so daß die Heimat von *L. indica* vorläufig noch unsicher ist. Von der zumindest sehr ähnlichen *L. grandis* Vatke liegen bis jetzt nur Belege aus Kenya und Tansania vor.

Innerhalb der Sektion *Hemistoma* lassen sich offensichtlich näher verwandte Arten zu Gruppen zusammenfassen. Eine Reihe von Arten bleibt allerdings ohne engeren Anschluß an andere Arten. In die Sektion aufgenommen werden mußten auch einige Arten, die auf Grund ihres nicht oder kaum schiefen Kelchsaumes früher in die Sektion *Ortholeucas* gestellt wurden (s. Abschnitt II). Ihre übrigen Merkmale weisen jedoch auf eine nächste Verwandtschaft zu Arten der Sektion *Hemistoma* hin und nicht zu den Arten der asiatischen Sektion *Ortholeucas.*

Leucas calostachys-Gruppe (Nr. 27—29)

Kleine, bis 3 m hohe, meist stark behaarte Halbsträucher; Blätter klein bis mittelgroß, elliptisch, ovat, obovat, meist kurz, selten lang gestielt, meist nur auf der Unterseite drüsig; Scheinquirle mäßig bis sehr reichblütig; Brakteolen kurz oder lang; Pedicelli abstehend bis vorwärts, niemals rückwärts behaart; Calyx röhrig bis schwach bauchig, weißlich-hellgrün, mit 10 grünen, in den oberen ⅔ erhabenen Rippen, oben deutlich queraderig, Saum sehr schief, vorn vorgeschoben, bei der Fruchtreife gerade, zur Blütezeit manchmal nach vorn geknickt, 8- bis 10zähnig, Zähne dreieckig, meist nur kurz zugespitzt; Corolla 8—24 mm lang; vordere Stamina 0,8—1,5 mm unter der Tubusmündung frei und ungefähr so lang wie Oberlippe; hintere Stamina 0—0,8 mm unter der Tubusmündung frei und 0,5—1,5 mm kürzer als die vorderen; Nüßchen von der für die Sektion *Hemistoma* typischen Form (s. oben), 1,9—2,7 mm lang, 0,9—1,6 mm breit. Die Gruppe ist auf das nördliche Ostafrika begrenzt und umfaßt folgende Arten: 27. *L. calostachys,* 28. *L. argentea,* 29. *L. grandis.*

27. *Leucas calostachys* Oliver

OLIVER, Trans. Linn. Soc. London 29:139 (1875) + t. 83; BAKER, Fl. trop. Afr. 5:486 (1900); CUFODONTIS, Enum. pl. aeth.: 809 (1962); ANGULO, Bull. Jard. Bot. Brux. 40:390 (1970); AGNEW, Upl. Kenya Wild Flow.: 623 (1974). — Typus: Tansania, Karagwe, near stream, Febr. 1862 fl., GRANT & SPEKE 413 K! (holo.). — **Abb. 2 A, 7 A, B, 24, 59.**

Syn.: *Leucas orbicularis* Gürke in ENGLER, Pflanzenw. Ost-Afr. C: 343 (1895); BAKER, Fl. trop. Afr. 5:481 (1900). — Typus: Tansania, Karagwe, 1891 fl., STUHLMANN 1819 BM! (iso.).

Leucas spicigera Lebrun & Toussaint, Contr. Et. Fl. Parc Nat. Kagera: 122 (1948). — Typus: Rwanda, entre Gabiro et Kidehe, 1600—1700 m, Jan. 1938 fl., LEBRUN 9624 BR! (holo.).

a. var. *calostachys*

Bis 3 m hoher Halbstrauch mit basal verholzten, aufrechten bis aufsteigenden, spärlich verzweigten Ästen; junge Äste 3—8 mm dick, meist dicht weißlich bis hellbräunlich, samtig bis zottig behaart; Internodien oft 1—7 cm lang, ungefähr so lang wie die Blätter, selten auch 2—3 mal so lang. Blätter sitzend oder mit sehr kurzem (bis 6 mm langem), dicht behaartem Stiel, elliptisch oder schmal bis breit ovat oder obovat, 1—7 cm lang, basal kurz zusammengezogen, am Rand in den äußeren ½—⅔ gekerbt-gesägt (2—9 Zähne je Seite), Spitze rundlich, stumpf oder schwach spitzig; mit 2—4 Seitenadern, unten erhaben, oben etwas rinnig; Unterseite graugrün bis weißlich, meist dicht samtig bis zottig behaart; Oberseite matt dunkelgrün, weniger dicht und etwas kürzer behaart, meistens ohne Drüsen. Infloreszenz terminal, 3—30 cm lang, aus 5—20 Scheinquirlen, zumindest oben scheinährig verdichtet und dort die Tragblätter die Cymen nicht oder kaum überragend, 2—4 cm breit; Cymen meist nur mäßig reichblütig (6—25 Blüten), untere oft armblütig und etwas entfernt; Cymenäste bis etwa 6 mm lang; Brakteolen meist kürzer als die halbe Kelchlänge, schmal linear bis pfriemlich, grün mit weißer Spitze, 2—7 mm lang; Pedicelli 1—4 mm lang, deutlich, dadurch Cymen nur mäßig dicht. Calyx fl. vorn 7—12 mm, hinten 6—9 mm, fr. vorn 11—18 mm, hinten 7—12 mm lang, bis zur sehr schiefen Mündung allmählich erweitert oder nahe dieser etwas halbröhrenförmig verengt und dadurch etwas bauchig, Zähne (8) — 10 — (11), meist relativ kurz, hinterster Zahn (A) 0,5—2 mm lang, dreieckig, seitliche Zähne (B, C, D) 0,2—1,5 mm asymmetrisch dreieckig, vordere Zähne (E, F) dreieckig, nicht selten mit pfriemlicher Spitze, 1—3 mm lang, Calyx außen ± dicht, vorwärts, kurz bis lang und fast seidig behaart, besonders auch auf Rippen und im basalen Teil, zerstreut drüsig. Corolla 13—21 mm lang; Tubus 6—11 mm lang; Oberlippe 3—9 mm lang, meist gerade vorgestreckt, Bart 0,7—1,5 mm lang; Unterlippe 4—10 mm lang und 4—8 mm breit, innen auf den „Wülsten" meist unbehaart, selten kurz (nur 0,1—0,2 mm) behaart; Mittellappen obcordat, ½—⅔ der Unterlippenlänge erreichend; Seitenlappen 2—4 mm breit, freier Teil 1,5—4 mm lang. Antheren 1—1,5 mm lang. Stylusäste 0,1—0,2:0,4—0,8 mm lang.

Blütezeit, Ökologie: Blühende Pflanzen liegen aus fast allen Monaten vor; in Äthiopien liegt die Hauptblüte in IX—XII, also nach dem Ende der großen Regenzeit. Kommt vor im Grasland, sekundären Savannen, auf grasigen, buschigen oder felsigen Berghängen, auf roten oder braunen Lehmböden, u. a. zusammen mit *Loudetia kagerensis, Helichrysum* sp., *Dissotis* sp.

Verbreitung (Abb. 24): Äthiopien (nur SW), Sudan (nur S), Zaire (nur NO), Ruanda, Urundi, Tansania (nur NW), Uganda; 1000—2500 m NN.

Äthiopien. Wollega Prov.: 16 miles W of Lekemti, MOONEY 7715 K! About 45 km N of Lekemti, DE WILDE & DE WILDE-DUYFJES 8852 WAG! — Shoa Prov.: 11 km S of Kombie on Addis Ababa — Jimma road, ASH 1338 K! STU! Bako, MOGK 285 K! — Kaffa Prov.: About

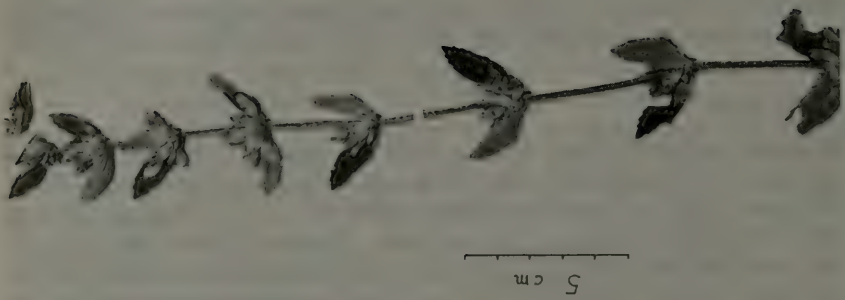


Abb. 61. *L. calostachys* var. *schweinfurthii* (SCHWEINFURTH 3823, isotypus BM).

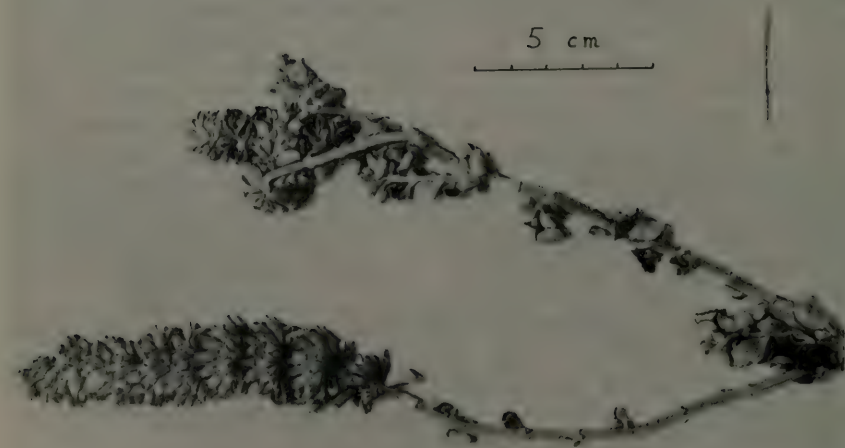


Abb. 60. *L. calostachys* var. *fasciculata* (SCOTT-ELLIOT 6784, holotypus K).

10 km WSW of Jimma, along road to Bonga, DE WILDE & DE WILDE-DUYFJES 7542 BR! UPS! WAG! About 6 km SW of Jimma, DE WILDE & DE WILDE-DUYFJES 9276 PRE! WAG! 5 km W of Jimma, STEWART B-4 a BM! K! Jimma, MOONEY 5883 K! Sajja (Jimma), IECAMA J 34 K! At road between Jimma and Bonga 10 km SW of Jimma, FRIIS et al. 132 C! Malco (Gimma), MASSA 226 FI! Maji area, about 4 hours walking distance along the trail Maji to Adicas, DE WILDE 6226 WAG! Maji, close to mission, SMEDS 700 FI! Percorso Bonga-Magi, TOSCHI s. n. FI! Nadda (ca. 45 km E of Jimma), MOONEY 6256 FI! K! 114 km SW of Waliso on Jimma road, MEYER 7736 K! 247 km SW of Addis Ababa on Jimma road, ASH 2232 K! STU! — Sidamo Prov.: Road from Soddo to Arba Mintch 15 km from Soddo, WESTPHAL & WESTPHAL-STEVELS 2955 K! WAG! Socora, VATOVA 894 FI!

Sudan. Equatoria Prov.: Distr. Torit, Katire, JACKSON 1131 BM! Imatong Mts., Lomuleng, THOMAS 1894 BM! K!

Zaire. District du Lac Albert: Mont Hawa, FROMENT 658 BR! C! WAG! Entre Mahagi et Djugu, LEBRUN 3869 BR! K! LISC! — District des Lacs Edouard et Kivu: Plaine de la Ruzizi, Lemera, GERMAIN 6886 BR! K!

Ruanda. Entre Gabiro et Kedehe, LEBRUN 9624 BR! Nyakayaga s. Gabiro, LEBRUN 9467 BR! Kagera, BREDO 2276 BR!

Urundi. Kitega, environs Buhiga, VAN DER BEN 2102 BR! K! N'yam N'yam, SHANTZ 745 K! Mukayagoro nach Mugeni, PETER 38425 B! Ruyigi, Musongati, REEKMANS 3357 K! — Bururi: Mabanda, LEWALLE 6185 K! Butare (4.00 S/29.58 E), REEKMANS 6274 K!

Tansania. Lake Prov. (T 1): Bukoba Distr.: Karagwe, STUHLMANN 1819 BM! On the tops of the Karagwe hills, common, SCOTT-ELLIOT 7514 BM! K! Bugene, HAARER 2249 G! K! — Ngara Distr.: Bugufi, CHAMBERS K 6 K! Kirushya, Bugufi, TANNER 4812 G! Murukurazo, Bugufi, TANNER 5099 G! K! Rusengo, Muganza, TANNER 4749 BR! — Western Prov. (T 4): Buha Distr.: Kasulu, SMITH 864 K! Vom Dorf Kassibi II nach Muganga, PETER 38541 B!

Uganda. Northern Prov. (U 1): Karamoja Distr., Mt. Debasien, EGGELING 2664 K! — Western Prov. (U 2): Bunyoro Distr.: Bujenje, Budongo Forest, SYNNOTT 1337 K! — Buganda Prov. (U 4): Mubende Distr., 10 km NW of Katera, LYE 2306 UPS! Imbendi, SNOWDEN 155 BM! — Mengo Distr., Namanonyi, DÜMMER 2554 BM! K!

b. var. *fasciculata* (Baker) Sebald **stat. nov.**

Basionym: *Leucas fasciculata* Baker, Fl. trop. Afr. 5:487 (1900). — Typus: Kenya, on grassy plains near Masai River, 6000 ft., SCOTT-ELLIOT 6784 BM! K! — **Abb. 24, 60.**

Syn.: *Leucas nakurensis* Gürke, Bot. Jahrb. Syst. 36:123 (1905). — Typus: Kenya, Seengebiet, oberhalb Nakuru, 2000 m, Okt. 1902 fl., ENGLER 2056 (Holotypus wohl in B zerstört, Typusfragment in S! in einer Papiertasche auf dem Bogen eines anderen Beleges).

Unterscheidet sich von der typischen Varietät durch kleinere, fast immer weniger als 3 cm lange, vorwiegend obovate, an der Spitze ± abgerundete Blätter, durch häufiges Vorkommen büscheliger, beblätterter Kurztriebe in den Blattachseln, durch den stets röhrigen bis schwach bauchigen und nicht nach oben allmählich weiter werdenden Kelch und die meist nur 9—13 mm langen Blüten. Ein Teil der Pflanzen aus dem östlichen Uganda und dem westlichen Kenya zeigt eine Zwischenstellung zwischen var. *fasciculata* und var. *calostachys*.

Blütezeit, Ökologie: Blühende Pflanzen liegen aus allen Monaten vor, die meisten aus V—VII und X. Kommt vor auf teilweise beweidetem und abgebranntem Grasland, in Bergsavannen und sekundären Gebüschen, auf felsigen Berghängen, an Waldrändern; auf vulkanischen, auf flachgründigen, steinigen Böden, auf Kalkstein; zusammen mit *Juniperus procera, Bersama abyssinica, Bridelia micrantha, Rhus natalensis, Grewia trichocarpa, Teclea nobilis, Carissa* sp., *Vangueria* sp., *Erythrina abyssinica, Hoslundia* sp. Volksnamen: „Lumetsani" (Kenya, Kakamega, LUCAS 144); „Timbollus" (Kenya, Tinderet Farm, DAVOLI 57); „Ngechepchat" (Kenya, Narok Distr., GLOVER et al. 2613, Dialekt Kipsigis); „Engejemi" (Kenya, Narok Distr., GLOVER et al. 2613, Dialekt Masai). Nutzung: „The Masai burn the leaves and mix the ash with ghee which is then given on the finger to babies as a tonic"

(GLOVER et al. 1226); „Masai crush the leaves in water and give the liquid to cattle for stomach worms" (GLOVER et al. 2306).

Verbreitung (Abb. 24): Uganda (U 3), Kenya (K 3, 5, 6), Tansania (T 1); 1200—2400 m NN.

Uganda. Eastern Prov. (U 3): Mbale Distr.: Bukonde Bugishu, CHANDLER 1013 K! Sebei Kyesoweri, NORMAN 299 BR! K! Sebei Saza Headquarters, DALE 114 K! Tororo, MAITLAND s. n. K! Butiru, DALE 161 BR! K! S! Sukulu, Tororo, THOMAS 3845 K! N. Slopes of Mt. Elgon, BROWN 757 K! Mt. Elgon, LUGARD 74 BM! Mt. Elgon, slopes NW of Kapchorwa, WOOD 437 B! Elgon distr., JAMES s. n. K!
Kenya. Rift Valley Prov. (K 3): Trans-Nzoia Distr.: Saiwa Swamp Nat. Park near Kitale, HOOPER & TOWNSEND 1448 K! — Uasin Gishu Distr.: HARVEY 76 K! — Elgeyo Distr.: Elgeyo Escarpment, HARGER s. n. BM! — Nakuru Distr.: Menengai, MAAS-GEESTERANUS 4514 L! Nakuru, PERDUE & KIBUWA 9086 BR! FI! — Ravine Distr.: Timboroa — Nairobi, mile 18, VERDCOURT 730 K! Eldoma Ravine, WHITE s. n. K! — Laikipia Distr.: Marmanite Forest, POLE EVANS & ERENS 1360 BR! K! — Elgon-Gebiet (K 3 + K 5): Eastern slope above Japata estate, HEDBERG 318 K! S! In latere orientali, ANDERSEN 283 S! Mt. Elgon, JACKSON 387 BM! K!; LINDBLOM s. n. S!; GRANVIK 58 LD! — Nyanza Prov. (K 5): North Kavirondo Distr.: Kakamega Forest station, MAAS-GEESTERANUS 6274 BR! G! GB! L! S! WAG!; DRUMMOND & HEMSLEY 4786 B! BR! FI! Near Kakamega Sawmill, STRID 2873 B! GB! UPS! From Nandi to Kakamagas, WHITE s. n. K! Kakamega Forest, LUCAS 144 FI! W. Kakamega Forest Reserve, PAULO 515 FI! — Kericho Distr.: Koiwa, BALLY 1211 K! Ngoina Tea Estate, PERDUE & KIBUWA 9342 BR! Lumbwa, CARLBORG 7 S!; FRIES & FRIES 2861 UPS! — S. Kavirondo Distr.: 5,5 mls. NE of Isebania, VERDCOURT 2914 BR! Kisii — Mugunga, GREENWAY 7859 PRE! — Kisumu-Londiani Distr.: Tinderet Farm, DAVOLI 57 FI! — Central Kavirondo Distr.: 4 mls. N of Kisumu, DRUMMOND & HEMSLEY 4483 BR! FI! — Masai Prov. (K 6): Narok Distr.: River Romosha Kilgoris, GLOVER, GWYNNE, SAMUEL & TUCKER 2613 BR! Orengitok about 12 mls. from Narok on the road to Olokurto, GLOVER, GWYNNE & SAMUEL 1226 BR! PRE! Abossi (Trans Mara), GLOVER, GWYNNE, SAMUEL & TUCKER 2306 K!
Tansania. Lake Prov. (T 1): North Mara Distr.: Tarime, Gillman 28 K!

c. var. *schweinfurthii* (Gürke) Sebald **stat. nov.**

Basionym: *Leucas schweinfurthii* Gürke, Bot. Jahrb. Syst. 22:136 (1895); BAKER, Fl. trop. Afr. 5:480 (1900). — Typus: Sudan, Equatoria Prov., am Berg Baginze, 28. 5. 1870 fl., SCHWEINFURTH 3823 BM! (iso.), K! (iso.). — **Abb. 7 C, 24, 61.**

Unterscheidet sich von var. *calostachys* und var. *fasciculata* durch die armblütigen, deutlich entfernten, nicht zu einer Scheinähre gedrängten Scheinquirle, die auch oben deutlich von ihren Tragblättern überragt werden. Der Kelch ist allmählich nach oben erweitert und nicht bauchig, die ganze Pflanze meist nur ziemlich kurz behaart. Die Blattform stimmt weitgehend mit der von var. *calostachys* überein.

Schon GÜRKE (1895) weist auf die nahe Verwandtschaft zu *L. calostachys* Oliv. hin. Die von ihm angegebenen Unterschiede liegen im Bereich der Variationsbreite von *L. calostachys.* Nur die Konzentration der oben angegebenen Merkmale auf einen bestimmten Teil des Areals der Art, nämlich auf den südlichen Sudan, das nordöstlichste Zaire und das westliche Uganda, ließen es geraten erscheinen, die Sippe wenigstens im Rang einer Varietät beizubehalten. Im gleichen Gebiet kommen allerdings auch Pflanzen der var. *calostachys* vor mit den typischen, scheinährig verdichteten Infloreszenzen. Meist sind in diesem Gebiet auch die Pflanzen der var. *calostachys* ziemlich kurz behaart und besitzen ebenfalls die allmählich nach oben erweiterte Kelchform.

Verbreitung (Abb. 24): Sudan, Zaire, Uganda.

Sudan. Equatoria Prov.: Imatong Mts., Nov. 1936 fl., JOHNSTON 1400 K!
Zaire. Prov. Orient.: Mahagi Port, 1100—1600 m, Sept. 1931 fl., LEBRUN 3825 BR! K! LISC! M! SRGH!

Uganda. Northern Prov. (U 1): West Nile Distr.: Mt. Otze — West Madi, Okt. 1959 fl., SCOTT s. n. K! — Western Prov. (U 2): Bunyoro Distr.: Musayamokuru, 1400 m, Juni 1943 fl., PURSEGLOVE 1597 K! Bugahya, Hoima radio track, 17. 10. 1970 fl., KATENDE 683 K! — Buganda Prov. (U 4): Mubende Distr.: Kasambya, 16. 5. 1957 fl., GRIFFITHS 28 K!

d. var. *longibracteolata* Sebald **var. nov.**

Typus: Uganda, Mt. Moroto, Febr. 1936 fl., EGGELING 2853 K! (holo.). — **Abb. 24.**

Bracteolae filiformes, longitudinem calycis aequantes vel superantes.

Brakteolen so lang oder länger als der Kelch, weich, fädig; in den übrigen Merkmalen mehr mit var. *fasciculata* als mit var. *calostachys* übereinstimmend.

Verbreitung: Die Varietät kommt besonders auf den isolierten Bergen im Norden Ugandas und Kenyas vor.

Uganda. Northern Prov. (U 1): Karamoja Distr.: Morongole Mt., 2450 m, 11. 11. 1939 fl., THOMAS 3291 K! Timu Forest, 2000 m, 6. 11. 1930 fl., THOMAS 3320 K! Moroto Mt., Juli 1930 fl., fr., LIEBENBERG 366 K!; 2700—2950 m, Febr. 1936 fl., EGGELING 2853 K! **Kenya.** Northern Frontier Prov. (K 1): Ndoto Mts., Sirwan, 2450 m, 1. 1. 1959 fl., NEWBOULD 3392 FI! — Rift Valley Prov. (K 3): Naivasha Distr., 1800 m, Aug. 1934 fl., ALBRECHTSEN 2773 G!

Bemerkungen: *L. calostachys* unterscheidet sich von den übrigen Arten der Sektion *Hemistoma* vor allem durch die vielen, oft zu einer ziemlich langen Scheinähre verdichteten Scheinquirle, die von ihren Tragblättern oft kaum überragt werden. Nur die var. *schweinfurthii* weicht von diesem Typ durch ihre entfernten, armblütigen Scheinquirle ab. Auch die Brakteolen sind mit Ausnahme der var. *longibracteolata* wesentlich kürzer. Die wesentlichen Gemeinsamkeiten mit den anderen Arten der *L. calostachys*-Gruppe bestehen in der halbstrauchigen Lebensform, in der Art und Stärke der Behaarung und in der Kelchform. Im übrigen besitzen die anderen Arten dieser Gruppe weniger, aber viel reichblütigere und deutlich voneinander abgesetzte Scheinquirle mit langen Brakteolen.

28. *Leucas argentea* Gürke

GÜRKE, Bot. Jahrb. Syst. 36:122 (1905); CUFODONTIS, Enum. pl. aeth.: 808 (1962). — Typus: Äthiopien, Sidamo Prov., da Bidduma a Alghe, 15. 9. 1893 fl., RIVA 100 FI! (holo.). — **Abb. 2 B, 25, 62.**

a. var. *argentea*

Bis etwa 2 m hoch werdender, basal verholzter Halbstrauch, aus der Basis mit mehreren, aufrechten, langen, nur spärlich verzweigten, krautigen, 2—8 mm dicken, dicht weiß zottig behaarten Stengeln; oft büschelartig beblätterte Kurztriebe häufig, Blätter an den Stengeln zur Blütezeit basal oft schon abgefallen; Internodien 1—9 cm lang, meist ungefähr so lang wie die Blätter, unter der Infloreszenz nicht verlängert. Blätter sitzend oder kurz gestielt (bis 0,5 cm), breit eiförmig, mit runder Basis und stumpfer Spitze, am Rand mit Ausnahme des basalen ⅓ gekerbt-gesägt (4—10 Zähne pro Seite), derb krautig, 1,5—4 cm lang, 1,2—1,5 mal so lang wie breit, mit 3—4 Seitenadern, unten deutlich erhaben, oben rinnig, Netzadern ebenfalls erhaben bzw. rinnig; Unterseite weißlich bis hellgrau, dicht wollig bis seidig behaart; Oberseite mehr abstehend und etwas weniger dicht behaart, graugrün, ohne oder nur mit sehr zerstreuten Drüsen. Infloreszenz 5—15 cm lang, an der Spitze oft von einem kurzen Schopf aus wenigen, kleinen Blattpaaren überragt, aus 2—4 Scheinquirlen von 2—3,5 cm Durchmesser und 1,5—3 cm Höhe, Tragblätter kaum oder nur bis zum Doppelten so lang wie die halbe Breite der Scheinquirle, diese deutlich gegeneinander abgesetzt, untere meist mit 1—6 cm Abstand; Cymen dicht und

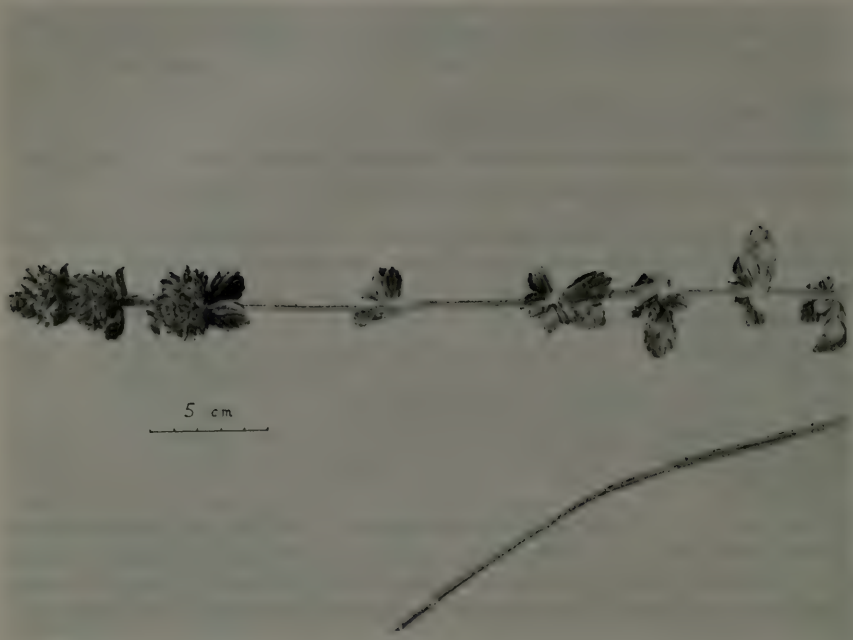


Abb. 63. *L. argentea* var. *neumannii* (MOONEY 5088, FI).

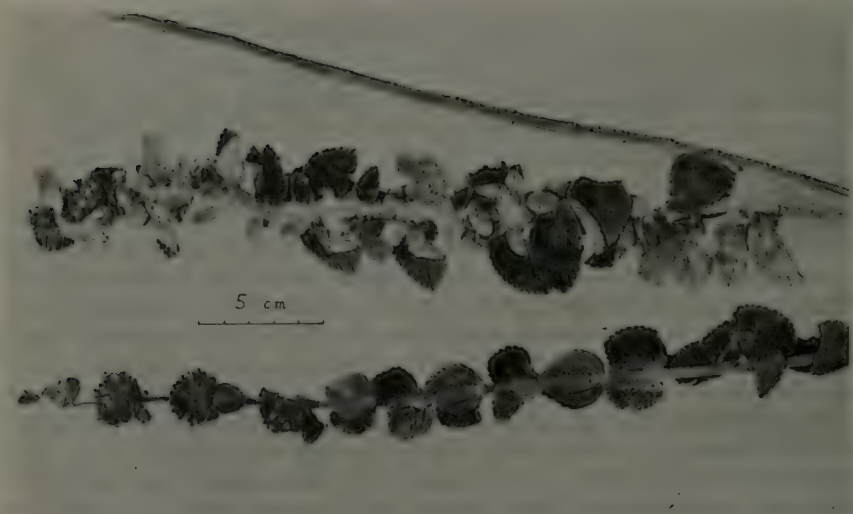


Abb. 62. *L. argentea* var. *argentea* (rechts RIVA 100, typus FI; links VATOVA 744 FI).

reichblütig, oft mehr als 40- bis 60blütig, mit aufwärts stehenden, reifen Kelchen, Äste bis 4 mm lang, oft fast höckerartig verwachsen; Brakteolen schmal linear, 6—12 mm lang und 0,3—1,5 mm breit, mit weißlicher, subulater Spitze, meist die Länge des Kelches (während der Blüte) erreichend, die Scheinquirle locker körbchenartig umgebend. Calyx fl. vorn 8—11 mm, hinten 7—9 mm lang, sich bis zur Fruchtreife vorn auf (10) — 12 — 19 mm, hinten auf 9—13 mm verlängernd, röhrig, oft schwach bauchig, dagegen die Mündung wieder etwas verengt, Saum schief, kurz 10zähnig, während der Blüte der vorgeschobene Teil noch häutig, an seiner Basis oft ± nach vorn geknickt, später sich gerade streckend und versteifend; hintere Zähne 0,8—2,5 mm lang, dreieckig, kurz pfriemlich zugespitzt, seitliche Zähne 0,2—1,5 mm lang, vordere Zähne 0,5—1,5 mm lang, breit dreieckig, kurz zugespitzt; Calyx außen besonders auf Rippen dicht vorwärts 1—2 mm lang behaart, zerstreut drüsig. Corolla 8—11 mm lang; Tubus 5—7 mm lang, Annulus nur schwach gebogen; Oberlippe 4—5 mm lang, kürzer als der Tubus, gerade vorgestreckt, Bart 0,7—1 mm lang; Unterlippe 3—5 mm lang, innen auf den Wülsten unbehaart; Mittellappen trapezförmig-obcordat, etwa $^3/_5$—$^2/_3$ der Unterlippe erreichend und etwas länger als breit; Seitenlappen breit eiförmig-elliptisch, 1—2 mm breit, freier Teil 1—2 mm lang. Antheren 0,8—1,2 mm lang. Diskus (fl.) vorn 0,7—0,9 mm hoch, mit breit abgerundetem, verdicktem Lobus, etwas kürzer als das Ovar; Ovar etwa 1 mm hoch, Loculi oben flach abgerundet, mit oder ohne Drüsen, glatt; Stylusäste 0,1—0,2:0,3—0,5 mm lang. Nüßchen drüsig, 2,1—2,3 mm lang, 1—1,3 mm breit.

Blütezeit, Ökologie: Blühende Pflanzen aus IX, XI, XII, I, also vor allem offenbar in den Monaten nach der Großen Regenzeit. Kommt vor in Wäldern und Gebüsch; u. a. zusammen mit *Bidens rueppellii, Dipsacus* sp., *Delphinium* sp.; ist offenbar eine Art feuchterer, montaner Gebiete.

Verbreitung (Abb. 25): Äthiopien (nur im Südwesten); 1300—1900 m NN.

Äthiopien. Sidamo Prov.: Agheremariam, GILLETT 14572 BR! K! 139 km N of Yavello on Dila to Shashamane road, Ash 2302 a K! STU! Afrera — Irda Moda, VATOVA 744 FI! — Bale Prov.: Masno, SMEDS 769 FI!

b. var. *neumannii* (Gürke) Sebald **stat. nov.**

Basionym: *Leucas neumannii* Gürke, Bot. Jahrb. Syst. 36:123 (1905); CUFODONTIS, Enum. pl. aeth.: 811 (1962). — Typus: Äthiopien, Dscham-Dscham in Sidamo, am Bambuswaldsaum, Dez. 1900 fl., NEUMANN 15 non vidi (wohl in B zerstört). Isotypen wurden nicht gefunden. Als Neotypus wird vorgeschlagen: Äthiopien, Chellamo forest 45 mls. W of Addis Ababa, 8. 12. 1953 fl., MOONEY 5088 K! (holo.) FI! (iso.). — **Abb. 2 C, 7 D, 25, 63.**

Syn.: *Leucas* sp. A Agnew, Upl. Kenya Wild Flow.: 622 (1974).

Unterscheidet sich von var. *argentea* im wesentlichen durch die meist mehr elliptisch-obovaten, basal kurz zusammengezogenen und nur im äußeren $^1/_3$ gekerbten Blätter (meist nur 2—4 Zähne je Seite). Die Blätter sind auch öfters etwas weniger dicht und mehr abstehend behaart als bei var. *argentea.* Die Farbe der Behaarung ist öfters mehr gelblich als weiß. Die Corolla ist weißlich und nicht tiefgelb wie von GÜRKE (1905) angegeben.

Blütezeit, Ökologie: Blühende Pflanzen aus I—VI, VIII—XII; in Äthiopien scheint die Hauptblüte von X—XII nach dem Ende der sommerlichen Regenzeit stattzufinden. Kommt vor in montanem Grasland, lockerem Sekundärgebüsch, an Waldrändern; auf lehmigen Böden über Basalt, auf sandigen Böden über Basement Complex, auf trockenen Hängen; u. a. zusammen mit *Hagenia abyssinica, Arundinaria alpina.*

Verbreitung: (Abb. 25): Äthiopien (im Südwesten), Uganda (U 3), Kenya (K 3); 1700—3100 m NN.

Abb. 65. *L. volkensii* var. *volkensii* (VOLKENS 1140, isotypus K).

Abb. 64. *L. grandis* (JOHNSTON s. n., syntypus von *L. leucotricha* Baker K).

Äthiopien. Shoa Prov.: M. Managascia pr. Addis Ababa, NEGRI 491 FI! Imperial Fruit Farm 30 km SW of Addis Ababa, ALBERS 61206 K! Chellamo forest 45 mls. W of Addis Ababa, MOONEY 5088 FI! K! Ghion c. 114 km SW of Addis Ababa on Jimma road, ASH 676 K! STU! Djem-Djem Forest, AMER-COOPER s. n. K! M! Lagho Zuai — Langano, NEGRI 984 FI! About 10 km SW of Shashamane, WILDE & WILDE-DUYFJES 8349 WAG! Guenet Wondo Road, 13 km S of Shashamane, PERDUE 6486 K! — Sidamo Prov.: Uondo, VATOVA 996 FI! — Gemu-Gofa Prov.: Cencia, VATOVA 2011 b FI!
Uganda. Eastern Prov. (U 3): Mt. Elgon, WOOD 123 K!; DUMMER 3581 K! Bulambuli, THOMAS 2382 K!; THOMAS 554 K! OSMASTON 4018 K!; LIEBENBERG 1636 K!
Kenya. Rift Valley Prov. (K 3): Mt. Elgon, TAYLOR 3463 BM!; eastern slope, IRWIN 220 K! Chebiemit, N. E. Elgon, TWEEDIE 1526 K! Marakwet Hills, DALE 3408 BR! K!; DALE s. n. PRE! Cherangani Hills SE Kaibwibich, THULIN & TIDIGS 123 K! S! UPS!

Bemerkungen: *L. argentea* und *L. neumannii* wurden wegen der geringfügigen Unterschiede als Varietäten eingestuft. Schon GÜRKE (1905, S. 122) weist darauf hin, daß *L. argentea* mit *L. neumannii* am nächsten verwandt sei. Auch nach seinem Urteil gehören die beiden Arten in die Verwandtschaft von *L. grandis* Vatke und *L. calostachys* Oliv. Die zu var. *neumannii* gestellten Pflanzen aus Uganda und Kenya haben meist einen weniger schiefen Kelchsaum. Sie könnten auch eventuell als weitere, eigene Varietät aufgefaßt werden.

29. *Leucas grandis* Vatke

VATKE, Linnaea 43:96 (1880); BAKER, Fl. trop. Afr. 5:486 (1900). — Typus: Kenya, Ndara (Taita), in planitiei et montis locis umbrosis, febr. 1877 fl., HILDEBRANDT 2423 non vidi. Es konnten weder der Holotypus noch die Isotypen gefunden werden. Es existieren jedoch noch von GÜRKE als *L. grandis* Vatke bestimmte Belege, die von dem Berliner Herbarium ausgegeben wurden. Von diesen Belegen wird als Neotypus vorgeschlagen: Tansania, Usambara-Berge, Kwa Mstuza, Aug. 1893 fl., HOLST 9100 HBG! K! M! W! Z! — **Abb. 2 D, 7 E, 26, 64.**

Syn.: *Leucas mollis* Baker, Fl. trop. Afr. 5:489 (1900); AGNEW, Upl. Kenya Wild Flow.: 622 (1974). — Typus: Kenya, Ukamba, 6000 ft., 1893/94, SCOTT-ELLIOT 6748 K! (holo.).
Leucas leucotricha Baker, Fl. trop. Afr. 5:486 (1900). — Syntypi: Kenya: Taita, Mwatate, 2000 ft., JOHNSTON s. n. K! (holo.); Maungu Mountain, 2000 ft., Oct. 1884, JOHNSTON s. n. K! (holo.).
Leucas lanata Baker, Fl. trop. Afr. 5:481 (1900). — Typus: Kenya, Kikuyu, Kidung Valley, 6000 ft., SCOTT-ELLIOT 6586 BM! (iso.), K! (holo.).
Leucas mackinderi Moore, J. Bot. 38:206 (1900); BAKER, Fl. trop. Afr. 5:526 (1900). — Typus: Kenya, Mt. Kenya, 14. 8. 1899 fl., MACKINDER s. n. BM! (holo.).

Bis etwa 2 m hoher Halbstrauch mit basal verholzten, wenig verzweigten Stengeln; junge Stengel krautig, 2—8 mm dick, meist dicht weißlich, samtig bis zottig behaart, zerstreut drüsig; Internodien meist 3—10 cm lang, ungefähr so lang wie Blätter; häufig in den Blattachseln kurze, büschelartig beblätterte Seitentriebe. Blätter (Abb. 2 D) kurz bis mäßig lang gestielt (bis 3 cm), ovat mit zusammengezogener Basis und stumpflicher Spitze, am Rand meist kräftig gekerbt (10—20 Zähne je Seite), krautig, 3—10 cm lang, etwa 1,3—1,7 mal so lang wie breit; Seitenadern 4—6, ziemlich dünn, unten erhaben, oben fein rinnig; Unterseite weißlich bis graugrün, dicht samtig bis wollig behaart; Oberseite matt dunkel- bis graugrün, deutlich weniger dicht weichhaarig, ohne oder mit Drüsen. Infloreszenz 5—30 cm lang aus 2—6 (—8) dichten, reichblütigen Scheinquirlen, diese 2—4 cm breit und 1,5—3 cm hoch, zumindest die unteren mit 2—10 cm Abstand; Tragblätter 2—5 mal so lang wie die halbe Breite der Scheinquirle; Cymen meist mehr als 30blütig, mit bis 5 mm langen, oft höckerartig verwachsenen Ästen; Brakteolen schmal linear bis schmal oblanceolat, krautig, grün oder weißlich und grün geadert, mit kurzer subulater Spitze, den Scheinquirlen anliegend, so lang oder kaum kürzer als der Calyx (flor.), 5—17 mm lang, 0,3—3 mm breit; Pedicelli meist unter 1 mm lang. Calyx flor. vorn

9—13 mm, hinten 7—10 mm lang, sich verlängernd bis zur Fruchtreife auf vorn 14—18 mm, hinten 10—14 mm lang, röhrig bis schwach bauchig mit sehr schiefer, kurz 8- bis 10zähniger Mündung, außen in der basalen Hälfte dicht weiß vorwärts 0,5—1,5 mm lang behaart, in der oberen Hälfte locker und kurz, nur auf den Rippen länger behaart, zerstreut drüsig; hintere Zähne 0,8—1,5 mm lang, breit dreieckig, kurz zugespitzt, seitliche oft winzig (Zahn D oft fehlend, die Rippe D in die Rippe E nahe der Spitze verlaufend) vordere Zähne breit dreieckig, 0,5—1,5 mm lang, sehr kurz zugespitzt. Corolla (9) — 12 — 24 mm lang; Tubus 7—11 mm lang, Annulus schwach nach unten durchgebogen; Oberlippe (3) — 6 — 13 mm lang, oft etwas bogig aufsteigend, außen oft nicht weiß, sondern graubraun behaart, Bart 1—2,5 mm lang; Unterlippe 5—12 mm lang, 6—13 mm breit, innen auf den Wülsten unbehaart; Mittellappen obcordat, meist ein wenig länger als die halbe Länge der Unterlippe, so lang wie breit oder etwas länger; Seitenlappen 2—6 mm breit, breit ovat bis fast rundlich, freier Teil 1,5—4 mm lang. Antheren 0,8—2 mm lang. Diskus (flor.) vorn meist nur wenig kürzer als das Ovar, mit breit abgerundetem, verdicktem Lobus; Stylusäste 0,1—0,4:0,5—1,2 mm lang. Nüßchen 1,9—2,4 mm lang, 0,9—1,4 mm breit.

Blütezeit, Ökologie: Blühende Pflanzen liegen aus allen Monaten vor. Es ergeben sich Schwerpunkte in I—II und VI—VII, also in den Monaten nach dem Ende der Regenzeiten. *L. grandis* kommt vor in Wäldern, sekundärem Buschland, alten Kaffeeplantagen, Grasland, *Pteridium*-Assoziation, an Wald- und Straßenrändern, an Bächen, an steilen, felsigen Hängen; u. a. zusammen mit *Juniperus procera, Vernonia lassiopus, Brachystegia* sp., *Caesalpinia* sp., *Pentas* sp., *Agave* sp., *Pellaea* sp., *Lippia* sp., *Maytenus* sp., *Clerodendrum* sp. Nutzung: „Leaves used for sheitani" (Tansania, Makuyuni Distr., KORITSCHONER 1436). Volksnamen: „White dead nettle" (Kenya, Nairobi, NAPIER 128); „Itsamru" = Nieswurzel (Tansania, Moshi, PETER 55182); „Fiololo" (Tansania, Makuyuni Distr., KORITSCHONER 1436); „Musebe" (Kenya, Kitui, MBONGE 9).

Verbreitung (Abb. 26): Kenya (K 1, 4, 7), Tansania (T 2, 3); 800—2500 m NN.

Kenya. Northern Frontier Prov. (K 1): Marsabit Nat. Reserve, BALLY & SMITH 14805 FI! K! Isiolo, NEWBOULD 2894 FI! K! 10 mls. N of Isiolo, TWEEDIE 1844 K! Archer's Post, HANCOCK 166 K! Samburu Game Reserve, WILLEMSE 5712! — Central Prov. (K 4): Mt. Kenya, Ostseite bei Meru, FRIES & FRIES 1495 B! K! UPS!; NAPIER2425 K!; BALLEO 8 FI! Mt. Kenya, Westseite, Toren Station, FRIES & FRIES 576 K! S! UPS!, 970 B! S! UPS! — Embu Distr.: Bei Chuka, FRIES & FRIES 1990 B! UPS! Meru — Embu road, VAN SOMEREN 1763 K! Mt. Kenya Forest, Castle Forest Station, PERDUE & KIBUWA 8408 WAG! Maua, WILLEMSE 5711! Mt. Kenya, Südseite, Nieri, FRIES & FRIES 250 UPS! — Machakos Distr.: Kilungu Location, beyond Kikoko Hill, MWANGANGI 1662 K! UPS! Kitui, near Katundu river, MBONGE 9 BR! Muka, KÄSSNER 904 BM! Z! Mackindu River, KÄSSNER 588 BM! K! Z! Kilima Kiu, DECIE 50 BM! 3 mls. E of Kitandi Market near Kithembe Village, MWANGANGI 956 K! — Nieri Distr.: Merya, Githi location, KIBUI 30 BR! Around Nieri, ROUTLEDGE s. n. K! Mt. Kenya, Südseite, bei Kii, FRIES & FRIES 2072 UPS! — Kiambu Distr.: Lower Limoru, TAYLOR 1094 SRGH! Limuru, MAITLAND 1233 K!; SCHEFFLER 271 BM! G! HBG! K! PR! PRE! S! W! Z! — Nairobi Distr.: Nairobi Falls ca. 25 km ENE of Nairobi, STRID2804 GB! UPS! Jamhuri Park near Nairobi, FRIIS 11 C! WAG! Nairobi, PERDUE & KIBUWA 9508 BR! K!; NAPIER 128 K!; DÜMMER 2033 BM! Muthaiga near Nairobi, PIEMEISEL & KEPHART 51 BM!

Tansania. Northern Prov. (T 2): Masai-Steppe: Vom Druma-Fluß nach Arusha, PETER 42329 B! Vom Fluß Sanja zur Furt Noisinäk des Kikuletwa, PETER 54887 B! — Makuyuni Distr., KORITSCHONER 1436 K! — Arusha Distr.: Ngurdoto Nat. Park, Momella Lakes, RICHARDS 23076 K! Ngurdoto, IVENS 1342 K! Ngongare nach Momelasee, PETER 54924 B! Mt. Meru, at Olmontoni, BURTT 4114 BR! K! Von Arusha nach Engare Olmotonj, PETER 42571 B! Arusha, PETER 42333 B!; HAARER 50 b K!; MILNE-REDHEAD & TAYLOR 11403 BR! Duluti-See bei Arusha, GEILINGER 3959 K!; BEESLEY 156 BR! K! Von Arusha nach Moshi, PETER 54897 B! — Moshi Distr.: Kilimanjaro, SE-Seite, SCHLIEBEN 4517 B! BM! BR! G! HBG!

K! M! LISC! S! SRGH! Z! Grassteppe am Olmolog, ENDLICH 172 M! Zwischen Kibohöhe und Kikafu, ENDLICH 260 H! HBG! M! Alt-Moshi, PETER 54850 B!, 54884 B! Moschi, auf Dschaggahalden, PETER 55182 B! Marungu, MACHANGU 31 K! Zwischen Sanja-Fluß und Kware-Fluß, PETER 54927 B! Boma la Ngombe, PETER 42276 B! Lyamungu, WALLACE 1084 K! — Tanga Prov. (T 3): Pare Distr.: Bei Kissangara, PETER 55054 B! Makanja — Wudee, PETER 41514 B!, 55001 B! Nbaga, PETER 55006 B! Tona-Wudee, PETER 55019 B! — Lushoto Distr.: West-Usambara, GEILINGER 1515 K! Z! Kwa Mstuza, HOLST 9100 HBG! K! M! W! Z! Soni, FAULKNER 4393 K! — Handeni Distr.: Kwemagome, SEMSEI 3019 K!

Bemerkungen: *L. grandis* entwickelt im Gebiet des Mt. Kenya häufig besonders große Blüten. Diese Pflanzen entsprechen der durch *L. mackinderi* Moore repräsentierten Ausbildung, die aber nicht als besondere Sippe angesehen werden kann. Sie stimmt in den übrigen Merkmalen völlig mit der gewöhnlichen Ausbildung überein und die Corollagröße variiert stufenlos. Die Pflanzen aus dem Gebiet nördlich des Mt. Kenya sind häufig nicht so dicht behaart wie die übrigen Pflanzen von *L. grandis.* Bei ihnen bleiben gelegentlich nicht nur die unreifen, sondern auch die ausgewachsenen Kelche etwas nach vorn gebogen. Solche Pflanzen wurden in den Sammlungen gelegentlich mit *Leucas deflexa* Hook. verwechselt, der sie habituell etwas ähnlich sehen können. Beide Arten können an der Form der Kelchzähne unterschieden werden. Bei *L. grandis* sind die hinteren Kelchzähne (A und B) breit dreieckig, nur sehr kurz, etwas mukronat, zugespitzt und höchstens so lang wie breit. Bei *L. deflexa* sind diese Zähne aus schmal dreieckiger Basis ziemlich lang pfriemlich zugespitzt und meist etwa 2 mal so lang wie breit. Bei *L. grandis* verläuft die Rippe D in der Regel bogig ohne als Zahn am Rand des Saumes auszutreten und vereinigt sich mit der Rippe E nahe deren Spitze. Bei *L. deflexa* tritt die Rippe D als Zahn am Rand des Saumes aus und entsendet nur eine Seitenader in Richtung Rippe E.

Leucas deflexa-Gruppe (Nr. 30—35)

Basal verholzte Halbsträucher oder meist größere, selten kleine annuelle, krautige, fast kahle bis ziemlich dicht behaarte Pflanzen; Blätter meist deutlich gestielt, lanzettlich bis eiförmig, mittelgroß bis groß, dünn, krautig, am Rand mit Ausnahme des basalen Teiles gekerbt-gesägt, unten stets, oben häufig drüsig; Infloreszenz aus wenigen, selten mäßig zahlreichen, reich-, selten armblütigen Scheinquirlen; Brakteolen subulat bis schmal lanzettlich, oft so lang wie der Kelch, selten kurz, oft vom Scheinquirl ± abstehend, nicht selten nach unten gerichtet; Pedicelli sehr kurz, höchstens bis 2 mm lang, oft dunkel verfärbt, meist ± rückwärts gerichtet kurzhaarig, drüsig; Calyx obconisch bis tubulär, sich zwischen Blüte und Fruchtreife deutlich vergrößernd, reif 10—16 mm lang, Mündung 10 (-14)zähnig, vorn vorgeschoben und nach außen gebogen, teilweise der ganze obere Teil des Calyx nach vorn gekrümmt, in den oberen $1/3$—$2/3$ queraderig; Corolla weißlich, 7—20 mm lang, Annulus hinten oft höher gezogen als vorn; Mittellappen der Unterlippe meist etwas länger als breit, $3/5$—$2/3$ der Länge der Unterlippe erreichend, länglich-obcordat; Stylusäste stets sehr ungleich; Nüßchen stumpfkantig subtetraedrisch, oben subtruncat mit schief nach innen geneigter Gipfelfläche, mit oder ohne Drüsen, Perikarp braun, glatt. Die Sippen dieser Gruppe bewohnen Bergwald- und Regenwald-, sowie Feuchtsavannengebiete des tropischen Afrika: 30. *L. volkensii,* 31. *L. alluaudii,* 32. *L. densiflora,* 33. *L. deflexa,* 34. *L. schliebenii,* 35. *L. pearsonii.*

L. volkensii und *L. alluaudii* sind zwei nah verwandte vikariierende Arten der Bergwaldgebiete in Ostafrika und im zentralafrikanischen Grabengebiet. *L. densiflora* ist beschränkt auf etwas niedrigere Höhenlagen feuchter Gebiete nahe der Küste des Indischen Ozeans in Tansania. Die beiden ersten Arten zeichnen sich aus

durch eine meist deutlich subterminale, aus relativ vielen Scheinquirlen bestehende Infloreszenz mit Tragblättern, die gegenüber normalen Laubblättern nicht verkleinert sind. Bei *L. densiflora* ist die Infloreszenz terminal, kurz, dicht gedrängt aus wenigen Scheinquirlen, deren Tragblätter zwar frondos, aber stark verkleinert sind.

Diesen drei nur in kleinen Gebieten vorkommenden Arten steht die viel weiter verbreitete und polymorphe *L. deflexa* gegenüber. Ihre Infloreszenz besteht in der Regel aus wenigen, sehr reichblütigen, kugeligen und zumindest reif oft weit voneinander entfernten Scheinquirlen. Sie kommt sympatrisch mit den ersten drei Arten der Gruppe vor. Vereinzelt wurden schwierig einzuordnende Zwischenformen beobachtet, doch im allgemeinen macht die Einordnung der Belege keine größeren Schwierigkeiten. Sehr schwierig dagegen erscheint die infraspezische Gliederung der polymorphen *L. deflexa* (s. bei *L. deflexa*). Ein besonderes Problem in der *L. deflexa*-Gruppe ist die richtige Ansprache der Lebensform, die offenbar ziemlich stufenlos zwischen Halbstrauch und annuellem Kraut schwanken kann (s. Abschnitt III A).

Die beiden neuen Arten *L. schliebenii* und *L. pearsonii* sind bisher nur in einzelnen oder wenigen Belegen bekannt, zeigen jedoch einige Eigentümlichkeiten, die für ihren Artrang sprechen. *L. schliebenii* fällt durch die armblütigen Scheinquirle mit kurzen Brakteolen eigenlich aus dem Rahmen dieser Gruppe. Doch deuten alle übrigen Merkmale auf eine Nähe zu *L. deflexa*. *L. pearsonii* aus dem südlichen Angola ähnelt im Infloreszenzaufbau deutlich *L. deflexa*, zeichnet sich durch sehr schmale, höchstens kurz gestielte Blätter, kurze Brakteolen und dadurch aus, daß die Drüsen auf den Nüßchen nicht nur sitzend, sondern auch kurz gestielt sind. Ein Merkmal, das auch bei der ebenfalls im südlichen Angola vorkommenden *L. ebracteata* vorhanden ist.

30. *Leucas volkensii* Gürke in Engler

Engler, Pflanzenw. Ost-Afr. C: 342 (1895); Baker, Fl. trop. Afr. 5:488 (1900). — Typus: Tansania, Kilimandscharo, oberhalb Marangu, 2700 m, Okt. 1893 fl., Volkens 1140 BM! BR! K! (isotypi). — **Abb. 7 F, 11 C, 27, 65.**

a. var. *volkensii*

Bis 4 m hoher, ästiger Halbstrauch; junge krautige Stengel 2—6 mm dick, locker bis dicht abstehend, vorwärts gekrümmt oder kraus, kurz oder bis 1,5 mm lang behaart, ± drüsig; Internodien 3—10 cm lang, meist deutlich kürzer als die Blätter. Blätter gestielt, mit einem bis zu 5 cm langen, meist ⅓ bis ⅙ der Lamina erreichenden, vorwärts kurzhaarigen Stiel, lanzettlich bis schmal ovat, an beiden Enden zugespitzt, ziemlich fein gesägt-gekerbt (15— 40 Zähne je Seite), dünn, 6—18 cm lang, meist 2,2—3,5 mal so lang wie breit; Seitenadern 5—7, dünn, unten etwas erhaben, oben nur schwach rinnig; Unterseite grün bis graugrün, fast kahl bis ziemlich dicht, weich, abstehend, auf Adern dichter und vorwärts gerichtet, bis etwa 1,5 mm lang behaart; Oberseite etwas steif und locker, vorwärts abstehend, bis 1,5 mm lang behaart, ± drüsig. Infloreszenz 7—25 cm lang, mäßig locker, oft subterminal, von blütenlosen Blattpaaren überragt, aus 4—12 Scheinquirlen, diese halbkugelig, 2,5—4 cm breit, 2—3 cm hoch und reif mit 1—9 cm Abstand; Tragblätter meist 5—10 mal so lang wie die meist 20- bis 40blütigen Cymen; Cymenäste bis 5 mm lang, oft ± waagrecht starr abstehend; Brakteolen grün, schmal lanzettlich bis linear, mit starrer, weißer Spitze, bis 18 mm lang und 2 mm breit, häufig vom Scheinquirl nach unten abgespreizt. Calyx flor. 8—10 mm lang, sich bis zur Fruchtreife verlängernd auf 12—15 mm, obconisch, sich nach oben allmählich erweiternd, vorderer Rand etwas erweitert und nach außen gebogen, derb pergamentartig, Mündung 10- bis 14zähnig durch zusätzliche Zähnchen, Zähne aus dreiecki-

ger Basis subulat, hinterster Zahn 3—7 mm lang, kräftig, gerade oder schwach nach außen gebogen (Calyx daher hinten oft kaum kürzer als vorn), seitliche Zähne 1—3 mm lang, vordere Zähne meist 2—3 mm lang, durch den umgebogenen Saum nach vorn gerichtet, Calyx außen basal vorwärts kurzhaarig, etwas drüsig, oben auf den Rippen oft länger behaart. Corolla 14—18 mm lang; Tubus 6—8 mm lang; Oberlippe 7—10 mm lang, oft deutlich bogig, Bart 1—1,5 mm lang; Unterlippe 7—10 mm lang und 8—11 mm breit, innen auf den Wülsten kurzhaarig; Seitenlappen 2,5—5 mm breit, freier Teil 2,5—4 mm lang, stumpf. Vordere Stamina 1—2 mm unter der Tubusmündung frei und so lang wie Oberlippe oder bis 1 mm kürzer; hintere Stamina 0,5—1 mm unter Tubusspitze frei und 1—1,5 mm kürzer als vordere; Antheren 1,1—2,1 mm lang. Diskus flor. vorn so hoch oder etwas höher als das Ovar mit verdicktem, breitem Lobus, hinten fast so hoch oder etwas niedriger; Ovar etwa 1,2 mm hoch, Loculi oben drüsig; Stylusäste 0,2—0,3:0,8—1 mm lang. Nüßchen 2,5—3 mm lang, 1,5—2 mm breit, oben drüsig.

Blütezeit, Ökologie: Blühende Pflanzen aus I, II, VII—XII. Var. *volkensii* kommt vor in Bergwäldern aus *Erica arborea, Arundinaria alpina, Hagenia abyssinica* und in montanem Grasland; auf tiefgründigen Lehmböden.

Verbreitung (Abb. 27): Tansania (nur T 2); 2500—3000 m NN.

Tansania. Northern Prov. (T 2): Kilimandjaro: Hochwiesen bei der Bismarckhütte, PETER 54867 B!; Gürtelwald, SW-Seite, SCHLIEBEN 4472 Z!; Oberer Wald, GEILINGER 4426 K!; SW-Seite, HAARER 1152 K! Mweka route, BIGGER 2083 K! — Mt. Meru: SW-Side, Olmotonyi, RICHARDS 24116 K! — Masai Distr.: Olomoti Volcano, BURTT 4360 BR! K! — Mbulu Distr.: Oldeani Vulkan, GEILINGER 3679 K! Folgende Belege mit kleineren Blüten leiten über zur var. *parviflora:* Kilimandjaro, GEILINGER 4299 K! Beim Wasserfall oberhalb des Bismarckhügels, PETER 54863 B! — Mbulu Distr.: Karatu, EVANS & ERENS 1004 BR! K! PRE!

b. var. *parviflora* Sebald **var. nov.**

Typus: Tansania, Pare-Berge, PETER 55080 B! (holo.). — **Abb. 27.**

Differt a varietate typica corollis minoribus c. 12 mm longis, labiis corollae 4—6 mm longis, ramis obtectis pilis retroflexis brevibus.

Kleinblütige Pflanzen mit rückwärts gerichtet kurzhaarigen Stengeln und Ästen kommen in den Pare-Bergen in Tansania in relativ bescheidenen Höhenlagen und in Kenya am Mt. Kenya und den Aberdare Mts. in größeren Höhen vor. Gelegentlich bereiten die kleinblütigen Pflanzen in der Abgrenzung zu *L. deflexa* Schwierigkeiten. Ebenso wie bei der typischen Varietät schwankt die Stärke der Behaarung beträchtlich.

Blütezeit, Ökologie: Blühende Pflanzen liegen vor aus I, II, IV, VI, VIII, X. Var. *parviflora* kommt ebenfalls in Bergwäldern vor.

Verbreitung (Abb. 27): Kenya (K 4), Tansania (T 3); 1600—2900 m NN.

Kenya. Central Prov. (K 4): Mt. Kenya: West, Toren Station, FRIES & FRIES 967 B! K! S! UPS!; regio bambusina, FRIES & FRIES 1426 S! UPS; deep valley by small stream in *Podocarpus* zone, HEPPER, FIELD & TOWNSEND 4885 K! — Aberdare Mts., Kinangop Forest Station, TAYLOR 1237 BM! Ngong, new Magadi road, BALLY 1170 K!
Tansania. Tanga Prov. (T 3): Pare-Nord, Urwald zwischen Kilomeni und Kissangara, PETER 55080 B! Pare-Süd, Waldschlucht zwischen Tona und Muhesi, PETER 55091 B!

Bemerkungen: Die zentralafrikanische *L. alluaudii* hat meist noch etwas kleinere Kelche und Blüten als var. *parviflora* und ihre Kelchzähne sind schlanker und stärker nach außen gekrümmt. Ihre Brakteolen übertreffen den Kelch an Länge selten, was bei var. *parviflora* noch öfters der Fall ist. Die Blattspreite ist bei *L. alluaudii* meist 3—4 mal so lang wie breit, bei var. *parviflora* nur etwa 2—3 mal.

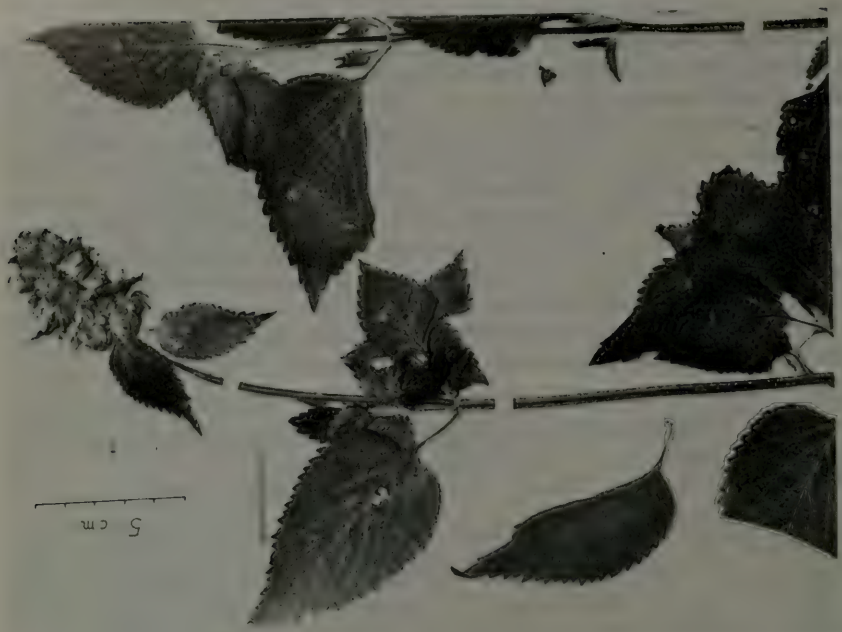


Abb. 67. *L. densiflora* (Holst 3312, syntypus von *L. holstii* Gürke K).

Abb. 66. *L. alluaudii* (Alluaud 341, holotypus P).

31. *Leucas alluaudii* Sacleux

SACLEUX, Bull. Mus. Hist. Nat. Paris 16:402 (1910). — Typus: Uganda, Rouwenzori E, vallée du Moboukou à la limite des bambous, 2600 m, jan. 1909 fl. blanche, ALLUAUD 341 P! (holo.). — **Abb. 3 B, 7 G, 14 H, 27, 66.**

Syn.: *Leucas mildbraedii* Perkins in MILDBRAED, Wiss. Ergebn. Deutsch. Zentr. Afr. Exp. 1907—1908, 2:554 (1913); ROBYNS, Fl. Sperm. Parc Nat. Albert 2:156 (1947); ANGULO, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 40:389 (1970). — Typus: Ruanda, Rugege-Wald, östlich der Wasserscheide, im Niederwuchs häufig, Blüte weißlich, Aug. 1907, MILDBRAED 883 non vidi (Typus wohl in B zerstört).

Bis über 2 m hohe, aufrechte, wenig ästige oder unverzweigte, basal etwas verholzte, wohl perenne Pflanze; Stengel 2—6 mm dick, getrocknet oft dunkel verfärbt, locker bis dicht rückwärts gekrümmt kurzhaarig (0,3—1,5 mm lang), manchmal auch etwas längere, abstehende Haare vorhanden, ± drüsig; Internodien 3—10 cm lang, meist deutlich kürzer als die Blätter. Blätter gestielt, mit kurzhaarigem, bis zu 4 cm langem, etwa $1/3$—$1/8$ der Lamina erreichendem Stiel, lanzettlich, an beiden Enden zugespitzt, am Rand mit Ausnahme der Basis gesägt-gekerbt (7—25 Zähne), dünn, krautig, 4—14 cm lang, meist 3—4 mal so lang wie breit; Seitenadern 4—8, ziemlich dünn, unten mäßig erhaben, oben schwach rinnig; unterseits meist locker, auf den Adern dicht, vorwärts bis abstehend kurzhaarig (0,3—1,2 mm); oberseits locker vorwärts abstehend behaart, mit zerstreuten bis vielen farblosen Drüsen. Infloreszenz 5—40 cm lang, locker oder nur mäßig dicht, oft subterminal, aus 3—15 Scheinquirlen, diese halbkugelig, 1,5—2,5 cm breit und 1—2 cm hoch und reif mit 1—8 cm Abstand; Tragblätter 3—10 mal so lang wie die 5- bis 40blütigen Cymen; Cymenäste bis 2 mm lang, oft höckerartig verwachsen; Brakteolen schmal linear bis subulat, etwas steif, mit weißer Spitze, 2—10 mm lang, die basalen etwas nach unten abgespreizt und nur diese z. T. so lang wie der Kelch. Calyx flor. 7—10 mm lang, sich bis zur Fruchtreife auf 9—12 (—14) mm verlängernd, wegen des besonders langen, hintersten Zahnes trotz des vorn schief vorgeschobenen und nach außen gebogenen Saumes vorn kaum länger als hinten, Calyx sonst in Form und Behaarung wie bei *L. volkensii,* nur Zähne schlanker, oft etwas stärker nach außen gekrümmt und etwas kürzer; hinterster Zahn 2,5—4 mm lang, seitliche 1—2,5 und vordere 1—2 mm lang. Corolla 9—12 mm lang; Tubus 5—7 mm lang; Oberlippe 3—5 mm lang, gerade vorgestreckt, Bart 0,5—1 mm lang; Unterlippe 3—5 mm lang und 4—6 mm breit, innen auf den Wülsten mit kurzhaarigen Linien; Seitenlappen ovat, 1,5—3 mm breit, freier Teil stumpf, 1,5—2 mm lang. Vordere Stamina 1—1,2 mm, hintere 0,4—0,6 mm unter der Tubusmündung frei; Antheren 0,9—1,3 mm lang. Diskus und Ovar wie bei *L. volkensii;* Stylusäste 0,1—0,2:0,4—0,9 mm lang. Nüßchen 2.2—2,5 mm lang, ca. 1,4 mm breit, oben drüsig.

Blütezeit, Ökologie: Blühende Pflanzen liegen aus allen Monaten außer XI und XII vor. *L. alluaudii* kommt vor in feuchten Bergwäldern mit *Arundinaria alpina, Hagenia abyssinica, Hypericum revolutum, Neoboutonia* sp., in Lichtungen des *Podocarpus*-Waldes, an Waldbächen, in Sümpfen von *Cyperus latifolius.* In Ruanda wird die Art mit den gleichen Volksnamen belegt wie *L. deflexa* („Akanyamafundo", TROUPIN 10521 u. a.).

Verbreitung (Abb. 27): Uganda, Zaire, Ruanda, Urundi; endemisch in den Bergen des zentralafrikanischen Grabengebietes von 1900—3200 m NN.

Uganda. Western Prov. (U 2): Toro Distr.: Ruwenzori, Nyamgasani valley, SYNGE 1460 BM! Ruwenzori, Nawamba valley, TAYLOR 2940 BM! Ruwenzori, PURSEGLOVE 323 BR! K! Kigezi Distr.: Virunga-Ostgruppe, Sattel zwischen Muhavura und Mgahinga, STAUFFER 655 K! PRE! UPS! WAG!; PURSEGLOVE 2154 K! Kisoro, CROOCKEWIT 573 WAG! Bufumbira, Gahinga Mt., KATENDE 165 K!

Zaire. Lacs Edouard et Kivu (IX): Ruwenzori, Lamia, BEQUAERT 4260 BR! Ruwenzori, riv. Ruanoli, OSMASTON 1881 BM! BR! Terr. Goma, versant ouest du Karisimbi, BAMPS 2993 BR! Visoke, LEONARD 535 BR! K! Kahuzi Nat. Par, nahe Straße Bukavu-Walikale bei km 41, SEBALD 4600 STU!
Ruanda. Terr. Shangugu: Route Astrida-Bukavu vers km 93 près d'Uwinka, TROUPIN 2609 BR! K!, 9665 BR!, 10521 BR!, 11135 BR!, 11551 BR!, 11889 BR!, 12885 BR! Forêt de Nyungwe, BOUXIN & RADOUX 723 BR!, 772 BR! Tussen Musimuberg en Bigugu, dal van de rivier Kalundura, VAN DER VEKEN 9645 BR! Karisimbi, HUMBERT 8579 B! BR! P!; DE WITTE 2251 BR! K!
Urundi. Terr. Muramvya, Nyabigondo, LEWALLE 1544 BR! K!

32. *Leucas densiflora* Vatke

VATKE, Österr. Bot. Z. 25:95 (1875); BAKER, Fl. trop. Afr. 5:483 (1900); non CUFODONTIS, Enum. pl. aeth.: 809 (1962).— Typus: Zanzibar, Kokotoni, in declivibus collium calcareorum, Oct. 1873 fl., HILDEBRANDT 999 BM! BREM! K! L! W! — **Abb. 7 H, 28, 67.**

Syn.: *Leucas holstii* Gürke in ENGLER, Pflanzenw. Ost-Afr. C: 342 (1895); BAKER, Fl. trop. Afr. 5:480 (1900). — Syntypi: Tansania, Usambara, Lutindi, Hochwald, Juli 1893 fl., HOLST 3312 HBG! K! M! W! Z!; Kwa Mstuza, Juli 1893 fl., HOLST 8925 HBG; K; M! W! Z!

Bis 3 m hoher Halbstrauch oder perennes Kraut, aufrecht bis aufsteigend, locker ästig; junge Stengel 2—5 mm dick, locker weiß bis hellbraun abstehend, bis 2 mm lang, auf den Seiten oft dicht und rückwärts gekrümmt kurz behaart, drüsig; Internodien 4—15 cm lang, etwa 0,5—2 mal so lang wie die Blätter. Blätter mit einem meist $^1/_5$—$^1/_3$ der Lamina erreichenden, behaarten Stiel, ovat, basal kurz zusammengezogen bis abgestutzt, am Rand gesägt-gekerbt (8—25 Zähne), spitz bis etwas acuminat, dünn, krautig, 4—11 cm lang, 2—7 cm breit, meist 1,5—2 mal so lang wie breit; Seitenadern 4—7, dünn, unten erhaben, oben schwach rinnig; Unterseite fast kahl bis dicht abstehend weichhaarig, auf Adern ± anliegend behaart; Oberseite locker abstehend bis vorwärts, 0,5—1,5 mm lang behaart, drüsig. Infloreszenz 3—8 cm lang, terminal, dicht scheinährig gedrängt, aus 3—7 Scheinquirlen, nur der unterste manchmal etwas entfernt; Tragblätter mit Ausnahme des untersten Paares auffallend klein, die Scheinquirle nicht oder wenig überragend; Scheinquirle 2,5—3,5 cm breit und 1—2 cm hoch; Cymen dicht, 12- bis 30blütig, mit bis 3 mm langen Ästen; Brakteolen schmal linear bis subulat, 2—7 mm lang, nur die längeren $^1/_2$—$^2/_3$ des Calyx erreichend. Calyx flor. vorn 8—13 mm, hinten 7—10 mm lang, sich bis zur Fruchtreife verlängernd vorn auf 12—17 mm, hinten auf 11—14 mm, subcampanulat bis obconisch, vorn mit gekrümmtem und ausgeweitetem Saum, Zähne 10, nicht selten durch kleine Zähnchen an Seitenadern der Rippen bis zu 14 ansteigend; hinterster Zahn 1,5—3 mm lang, seitliche und vordere 1—2 mm lang, dreieckig mit subulater Spitze; Behaarung wie bei *L. volkensii.* Corolla 12—20 mm lang; Tubus 6—9 mm lang, gerade oder schwach nach hinten gebogen; Oberlippe 5—10 mm lang, oft etwas bogig aufsteigend, ziemlich schmal, Bart 1—1,5 mm lang; Unterlippe 5—9 mm lang und 5—10 mm breit, innen auf den Wülsten ohne oder mit schwach kurzhaarigen Linien; Mittellappen 3,5—6 mm lang und 2,5—4,5 mm breit; Seitenlappen 2—4 mm breit, 2—3,5 mm lang. Vordere Stamina 0,8—1,5 mm unter der Tubusmündung frei und so lang oder bis 2 mm länger als die Oberlippe, hintere Stamina 0—0,6 mm unter der Tubusmündung frei und 1—2 mm kürzer als die vorderen; Antheren 1—1,7 mm lang. Diskus und Ovar wie bei *L. volkensii;* Stylusäste 0,1—0,3:0,6—1,1 mm lang. Nüßchen oben drüsig, 2,3—2,5 mm lang, 1,4—1,5 mm breit.

Blütezeit, Ökologie: Blühende Pflanzen liegen aus allen Monaten außer I und X vor. Kommt vor in Wäldern, Waldlichtungen, sekundärem Gras- und

Buschland feuchterer Gebiete; soll von Nektarinen besucht werden (PETER 55191). Volksnamen: „Fyefye" (Dial. Kishambala, Usambara-Berge, PETER 55191).

Verbreitung (Abb. 28): Tansania (T 3, 6, 7), Zanzibar; in Tansania von 750—1800 m NN.

Tansania. Tanga Prov. (T 3): Pare-Nord: Urwald zwischen Kilomeni und Kissangara, PETER 55081 B! Pare-Süd: Bei Suji, PETER 55035 B! Bei Mbaga, PETER 55007 B! Lushoto Distr.: Usambara-West: Vugeri — Ambangula road, FAULKNER 1450 B!; Urwald zwischen Bungu und Ambargulu, PETER 55156 B!; Balangai, PETER 55169 B! Usambara-Ost: Monga, HARRIS 961 K!, PETER 54943 B!, 54986 B! Amani, GEILINGER 1250 K! Zwischen Derema und Msituni, PETER 56241 B! Zwischen Kijango und Herthahöhe, PETER 55108 B! Bei Bulva, PETER 55198 B! Zwischen Amani und Berg Bomole, PETER 55142 B! Abhang des Bomole, PETER 55150 B! Mazumbei Forest, SEMSEI 4055 LISC! UPS! Bei Magunga, PETER 55191 B! Zwischen Kalekwa und Gumbo, PETER 55203 B! Tanga Distr.: Gereza East, Mantu, SEMSEI 1801 K! Mlinga-Gebirge bei Maigretto, PETER 55220 B! Kiomoni, Uferwald des Kulemusi bei den Tiga-Höhlen, PETER 55273 B! — Eastern Prov. (T 6): Uluguru-Gebirge, NW-Seite, SCHLIEBEN 3868 BM! BR! G! LISC! M! Mission Schlesien über Morogoro, PETER 54974 B! Von Mission Schlesien nach Lutungo über Morogoro, PETER 54970 B! Tegetero, DRUMMOND & HEMSLEY 1704 BR! K! — Southern Highlands (T 7): Iringa Distr.: N-part of Gologolo Mts., THULIN & MHORO 944 K! UPS!

Zanzibar. Siehe Typus.

Bemerkungen: Der von Zanzibar stammende Typus rangiert in der Länge der Corolla am unteren Ende der Variationsbreite. Auch besitzen seine dreieckigen Kelchzähne nur sehr kurze subulate Spitzen. Die tansanischen Pflanzen haben meist etwas längere Corollen und deutlichere subulate Spitzen an den Kelchzähnen, stimmen sonst aber überein. Die Pflanzen aus dem Morogoro und Iringa Distrikt zeichnen sich durch etwas schmälere und an der Basis verschmälerte Blätter aus. Es könnte sich in ihnen schon eine gewisse Übergangsstellung zu *L. deflexa* var. *kondowensis* andeuten.

33. *Leucas deflexa* Hook. fil.

HOOK. fil., J. Linn. Soc. Bot. 7:213 (1864); ENGLER, Hochgeb.-fl. trop. Afr.: 370 (1892); GÜRKE, Bot. Jahrb. Syst. 22:133 (1895); BAKER, Fl. trop. Afr. 5:487 (1900); ROBYNS, Fl. Sperm. Parc Nat. Albert 2:156 (1947); MORTON, Fl. West trop. Afr. 2:470 (1963); ANGULO, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 40:386 (1970) + fig. 13. — Syntypi: Cameroun Mountain, 7000 ft., Nov. 1862 fl., MANN 1976 K!, Febr. 1862 fl., MANN 1232 K! — **Abb. 3 A, 4, 7 I, 14 G, 29, 68.**

Syn.: *Leucas decurvata* Baker in HIERN, Cat. Afr. Pl. Welw. 1:876 (1900); BAKER, Fl. trop. Afr. 5:481 (1900). — Syntypi: Angola, Golungo alto, WELWITSCH 5526 BM! C! COI! G! P!, 5541 BM!

Leucas bukobensis Gürke, Bot. Jahrb. Syst. 22:139 (1895); BAKER, Fl. trop. Afr. 5:490 (1900). — Typus: Tansania, Bukoba, 1130 m, 6. 2. 1891 fl., fr., STUHLMANN 1572 BM! (iso.), UPS! (iso.-Fragment, auf Bogen von Fries 128). Der Holotypus wurde wohl in B zerstört.

Leucas densiflora auct. non Vatke: CUFODONTIS, Enum. pl. aeth.: 809 (1962).

Leucas micrantha auct. non Gürke: AGNEW, Upland Kenya Wild Flow.: 622 (1974).

a. var. *deflexa*

Aufrechte bis aufsteigende, 0,5—2 (—4) m hohe, annuelle oder öfters basal auch etwas verholzende und wohl mehrjährige Pflanze, locker verzweigt, beim Zerreiben stark aromatisch; Stengel 2—10 mm dick, trocken oft bräunlich, locker bis dicht, weiß oder etwas bräunlich, kurz oder fast zottig (2—3 mm lang) abstehend, auf den Seiten auch rückwärts gekrümmt behaart, Drüsen zerstreut; Internodien 3—21 cm lang, am Grunde der Infloreszenz oft 2—3 mal so lang wie die Blätter, sonst ungefähr so lang wie diese. Blätter mit bis zu 4 cm langem, meist $^1/_5$—$^1/_7$ der Lamina erreichendem Stiel, lanzettlich bis ovat, basal ziemlich lang zusammengezogen, am

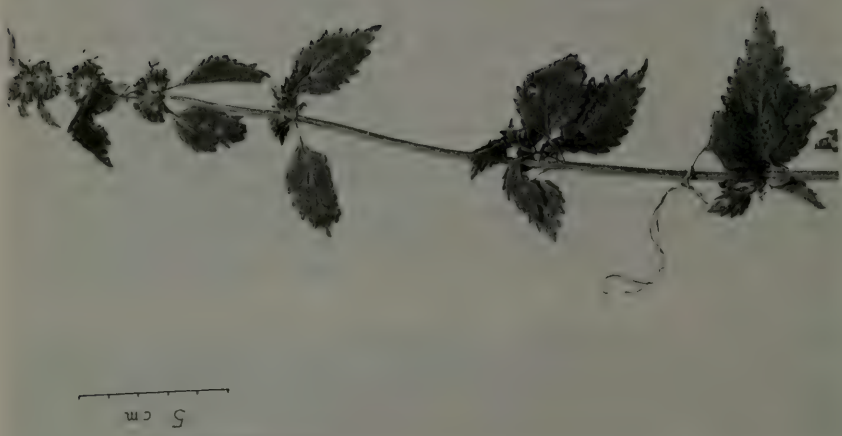


Abb. 69. *L. deflexa* var. *biglomerulata* (DE WITTE 13871, BR).

Abb. 68. *L. deflexa* var. *deflexa* (MANN 1232, syntypus K).

Rand gesägt-gekerbt (5—27 Zähne), stumpflich oder etwas spitz bis acuminat, dünn, krautig, 4—13 cm lang, meist 2—3 mal so lang wie breit; Seitenadern dünn, 4—7, unten erhaben, oben eingetieft; Unterseite fast kahl bis dicht abstehend, auf Adern vorwärts gerichtet behaart; Oberseite dunkelgrün, kahl oder locker abstehend, kurz bis mittellang behaart, ohne oder besonders im östlichen Arealteil mit Drüsen. Infloreszenz 5—30 cm lang, aus 2—7 zumindest im reifen Zustand oft entfernten, kugeligen Scheinquirlen; Scheinquirle 1,5—3 cm breit, Tragblätter 3—8 mal so lang wie die 30- bis 70blütigen Cymen; Cymenäste 2—5 mm lang, abwärts gebogen; Brakteolen 3—14 mm lang, oft die Länge des Kelches erreichend, z. T. nach unten vom Scheinquirl abstehend, schmal linear bis schmal lanzettlich, grün mit weißlicher, subulater Spitze. Calyx flor. hinten 6—8 mm lang, vorn 1—2 mm länger, weißlich, sich verlängernd auf 10—13 mm, meist röhrig bis schwach bauchig, im oberen Teil nach vorn geknickt und vorn Saum 1—4 mm vorgeschoben und etwas erweitert, hinten Saum gerade oder nur schwach nach vorn gebogen, obere ½ queraderig, Zähne 10, der hinterste Zahn 1—2 mm lang, subulat aus kurzer, dreieckiger Basis, seitliche Zähne 0,4—1,5 mm lang, vordere Zähne 0,8—1,5 mm lang, dreieckig mit kurzer, subulater Spitze; Calyx außen fein und kurz abstehend behaart, auf den Rippen öfters auch länger und borstiger, basal oft fast kahl, zerstreut drüsig. Corolla 7—11 mm lang; Tubus 4—6 mm lang; Oberlippe 2—4 mm lang, länglich oder fast rundlich, Bart 0,5—1 mm lang; Unterlippe 2—4 mm lang und 3—4 mm breit, innen auf den Wülsten ohne oder mit 2 sehr kurz behaarten Linien; Mittellappen 1,2—2,5 mm lang, länglich bis schwach obcordat; Seitenlappen 1—1,5 mm breit, etwa 1 mm lang. Vordere Stamina 0,5—1 mm unter Tubusspitze frei und etwa so lang wie Oberlippe, hintere Stamina 0—0,5 mm unter der Tubusspitze frei und 0,5—1 mm kürzer als die vorderen; Antheren 0,5—1 mm lang. Diskus (flor.) becherförmig, vorn meist etwas niedriger als das Ovar und mit relativ schmalem, oben abgestutztem Lobus, seitlich und hinten 0,3—0,8 mm hoch, mit nur seicht gelapptem Rand; Ovar 0,7—1 mm hoch, Loculi mit oder ohne Drüsen; Stylusäste 0,1—0,2:0,3—0,7 mm lang. Nüßchen 1,8—2,5 mm lang, 0,9—1,3 mm breit, oben mit oder ohne Drüsen.

Blütezeit, Ökologie: Blühende Pflanzen liegen aus allen Monaten vor. In Kamerun scheint der Schwerpunkt der Blüte in XII—III zu liegen. *L. deflexa* ist eine auch etwas Schatten ertragende Pflanze der Regen- und Bergwaldgebiete, häufig in Waldlichtungen, an Waldrändern, Straßenrändern, aufgelassenen Feldern, in degradierten Sekundärwäldern, zusammen mit *Arundinaria alpina, Hagenia abyssinica, Dombeya goetzenii, Myrianthus* spec., *Pteridium aquilinum, Nephrolepis undulata, Lobelia gibberoa,* in Hochgrasfluren aus *Hyparrhenia* spec., in Wäldern aus *Macaranga-Podocarpus-Rapanea-Cussonia* (Rhodesien) vorkommend, auf Basalt, auf schwarzen Humusböden, auf braunem Lehm wachsend. Blüten und Blätter werden bei Kindern als Wurmmittel (VAN YSACKER 34, Zaire, Lac Kivu et Edouard) und gegen Durchfälle (SPITAELS 59, Zaire, Lac Kivu et Edouard) verwendet. Volksnamen: „Tou'-Ton" (MEURILLON 1734, Kamerun, Dschang); „Meniasa" (IRVINE 1728, Ghana); „Mangwiti", „Molumba", „Bali" (REYGAERT 346, 614, 1017, Zaire, Mobwasa); „Inaolo-A-Alumbalumba" (LOUIS 12201, Zaire, Ngazi); „Lituwolo" (LOUIS 6737, Zaire, Yangambi, Dial. Turumbu); „Gbanyama" (EVRARD 1928, Zaire, Bokota, Dial. Ngwala); „Imutu" (GOOSENS 1585, Zaire, Lac Tumba); „Yambombo" (GIORGI 1152, Zaire, Yambata); „Modudu" (CLAESSENS 720, Zaire, Yambuya); „Balea" (GIORGI 101, Zaire, Likimi); „Babua" (GERARD 2535, Zaire, Madabu); „Kanyamafumbo" oder „Kanyamafundo" (verschiedene Sammler, Zaire, Masisi, Dial. Kihunde); „Inamakunda" (GUTZWILLER 1402, Zaire, Kalehe, Dial. Kirega); „Mamatunda" (GERMAIN 1397, Zaire, Dial. Kinya-Ruanda); „Ihonoranzobe" (TROUPIN 12328, Ruanda, Dial. Kinyaruanda).

Verbreitung: (Abb. 29): Sierra Leone, Ghana, Fernando Poo, Kamerun, Zentralafrikanische Republik, Äthiopien, Zaire, Ruanda, Urundi, Uganda, Kenya, Tansania, Angola, Rhodesia; von 400—2600 (—3350) m NN.

Sierra Leone. Mt. Loma, Miramira, JAEGER 6993 K! Slopes of Bintimani on Kurubonla side, MORTON 369 K! WAG!

Ghana. Vane, HARRIS s. n. K! Aduamoa, Kwahu, IRVINE 1728 K!

Fernando Poo. Balachá, GUINEA 1501 G! Moka, EXELL 857 BM!

Kamerun. Kamerun-Berg: Buea, near Musaka Camp, MAITLAND 480 K! S-side near Mann's Spring, BRENAN 9517 BM! Tongo area, MAITLAND 999 K! Upper Farm Buea, MORTON K 714 K!; MANN 1976 K! — Mts. Bamboutos: Djuttitsa, MEURILLON CNAD 701 K! P!; MEURILLON CNAD 1258 K! Dschang, MEURILLON CNAD 410 K! Dschang, Bafou, MEURILLON CNAD 1734 WAG! — Bamenda Distr.: Above Lake Oku, KEAY FHI 28480 K! Mba-Kokeka, RICHARDS 5320 a K! Bafawchu, UJOR FHI 30340 K! Bamenda, MIGEOD 399 BM! K! — Nkambe Distr.: 25 km SSE Nkambe, LETOUZEY 8822 BR! WAG! Nkambe, HEPPER 1893 K! S! — Yaounde Distr.: Bitye, BATES 952 BM! Near Nkolbisson 7 km W of Yaounde, BRETELER, WILDE & LEEUWENBERG 2493 BR! K! LISC! M! WAG! Inter Ngusi et Mafura, SCHLECHTER 12909 B! BM! BR! G! K! L! LD! LYON! Z!

Zentralafrikanische Republik. Bossaron, BILLE 1057 ALF! Badi, BOUDET-BILLE 1699 ALF!

Äthiopien. Gojjam Prov.: Penisola di Zeghie, PICHI-SERMOLLI 1399 FI! Choke Mts., Temeccia valley W of the Arat Macaracher, LYTHGOE 715 FI! K! — Shoa Prov.: Hawash and Maki Rivers, WELLBY s. n. K! Ca. 114 kms. SW of Addis Ababa near Ghion on Jimma road, ASH 683 K! STU! Addis Ababa, WILLEMSE 308! — Wallega Prov.: Anfilo near Dembidollo, MOONEY 6870 FI! K! About 5 km E of Lekemti, DE WILDE & DE WILDE-DUYFJES 6314 WAG!, 7230 WAG! Saio, BENEDETTO 98 FI! — Kaffa Prov.: Near Dembira (36. 03 E: 7.15 N), MOONEY 8683 FI! K! Gimira (35.35 E: 7.00 N), GILBERT 545 K! Bonga, near Roman Catholic Mission, DE WILDE & DE WILDE-DUYFJES 7677 WAG! Bonga, about 4 km SE of R. C. Mission, DE WILDE & DE WILDE-DUYFJES 10225 WAG! Aggaro NW Gimma, coll.? n. 345 FI! — Sidamo Prov.: Sokora, VATOVA 492 FI!

Zaire. Mayombe (II): Montagnes au nord de Maduda, FLAMIGNI 10419 BR! — Forestier Central (VI): Lac Tumba, env. Bikoro, GOOSENS 1585 BR! Eala, CORBISIER 1832 K!, PYNAERT 890 bis BR!, LEBRUN 1041 BR! K! Eala, route de Banania, LEBRUN 683 BR! UPS! Likimi, GIORGI 101 BR! Mobwasa, LEMAIRE 76 BR!, 274 BR!, GIORGI 872 BR!, REYGAERT 346 BR!, 981 BR!, 1017 BR! LYON! Bokota, EVRARD 1928 BR! Yambata, GIORGI 1752 BR! Dundusana, MORTEHAN 1089 BR! Mandungu, LEMAIRE 423 BR! Entre Ngazi et l'Aruwimi, LOUIS 12193, 12201 BR! Yangambi, km 18 route de Ngazi, LOUIS 673 BR! K! Yangambi, GERMAIN 924 BR!, LOUIS 1622 BR!, 270 BR!, YAFUNGA 26 BR! Riv. Ande au sud de la route Yangambi-Kisangani, GILBERT 2346 BR! Yambuya, CLAESSENS 720 BR!, BEQUAERT 1349 BR! Madabu, GERARD 2535 BR! Parc Nat. Albert, Beni, DE WITTE 9366 BR! WAG! Parc Nat. Albert, Rivière Malingongo, DE WITTE 9484 BR! Masisi, Bkumbo, GUTZWILLER 2992 BR!, 3286 BR!, 3368 BR! Kalehe, Bunyakiri, GUTZWILLER 1402 BR! — Ubangi-Uele (VII): Entre Niangara et Wamba, LEBRUN 3271 BR! K! PRE! Kurukwata, GERARD 3643 BR! — Lac Albert Distr. (VIII): Sources Kibali-Shari (Mahagi), FROMENT 491 BR! Ituri, Irumu, BEQUAERT 2817 BR! Z! — Lac Edouard et Kivu Distr. (IX): Zusammen 51 Belege (s. auch ANGULO 1970, 388), z. B. Entre la Kakalili et la Butahu, DE WITTE 7861, 7862 BR! Butagu, BEQUAERT 3828 BR! Village Wimbi 26 km au S de Lubero, LOUIS 4660 BR! C! K! Luhotu, route Lubero-Butembo, CHRISTIAENSEN 2161 BR! Entre Kasindi et Lubango, LEBRUN 4841 BR! K! Piste Kalonge-Mahungu, DE WITTE 9063 BR! L! Entre le Mushumanga et le Nyamuragira, LOUIS 5128 BR! Lac Magera, DE WITTE 1425 BR! K! Zone Mushari, SPITAELS 59 BR! Busenene, VAN YSACKER 34 BR! Volcan Niamlagyra, GERMAIN 1397 BR! K! Dondo, GUTZWILLER 916 BR! Route Goma-Rutshuru, km 238, VAN DER BEN 738 BR! Foothills of mts. W of Katana L. Kivu, CAMBRIDGE Congo Exped. 120 BM! BR! LISC! Montagnes à l'Ouest du Lac Kivu, [illegible] 7375 B! BR! Idjwi, Lake Kivu, LOVERIDGE 583 B! K! Route Kahusi, Terr. Kabare, LEONARD 2211 BR! K! L! Straße Bukavu-Walikale, km 30, SEBALD 4667 STU!, km 34, 4672 STU!, km 37, 4822 STU!, km 40, PETIT 211 BR! K! Biega, LEONARD 4695 BR! WAG! Mulungu INEAC — Nyamunyunye, PIERLOT 456 BR! Environs de Luberizi (Plaine de la

Ruzizi), GILON 340 BR! — Haut-Katanga (XI): Kaponde, Vallée de la Kafubu, ROBYNS 1802 BR! Plateau des Marungu, LISOWSKI, MALAISSE & SYMOENS 11840 BR!
Ruanda. Lac Edouard et Kivu Distr.: Route Butare-Bukavu, km 81, TROUPIN 2647 BR! Environs d'Uwinka, TROUPIN 12328, 12331, 12921 BR! Lua Moshole, ZAPPELLI 196 BR! Piste de Kinigi au pied du Visoke, AUQUIER 2388 BR! K! Gisenyi, Bigogwe, BAMPS 3187 BR! Weg van Rwaza-water-vallen naar Rwazamissie, VAN DER VEKEN 9521 BR! Bunyambiliri-Mushabarara, NEEL 40 BR! — Ruanda-Urundi Distr. (X): Environs de Isavi, ROBYNS 2419 BR! SRGH! WAG! Astrida, LESTRADE 153 BR!
Urundi. Muramvya, Bugarama, REEKMANS 878 BR!, LEWALLE 947 BR!, 5999 BR! G!, 3058 BR! Ngozi, Kayanza, REEKMANS 1633 BR! Isabu Kiozi, MAES 18 BR!
Uganda. Western Prov. (U 2): Kivata near Ruwenzori, SCOTT-ELLIOT 7653 K! Lower slopes of Ruwenzori, LONGFIELD 51 BM! Ruwenzori, Mihunga, HANCOCK 199 K! Kisoro, GHESQUIÈRE 5667 BR! Kigezi, Kachwekano Farm, PURSEGLOVE 3168 K! Bunyoro Distr.: Bujenje, Budongo Forest, SYNNOTT 1320 K! — Eastern Prov. (U 3): Busoga Distr., 12 miles N. of Jinja on Kamuli road, WOOD 986 BR! K! — Buganda Prov. (U 4): Mengo Distr., Kyagwe, SNOWDEN 1769 K!
Kenya. Rift Valley Prov. (K 3): Trans-Nzoia Distr., Mt. Elgon, MWANGANGI 306 BR! PRE!; TWEEDIE 294 K! N. E. Elgon, Kisano river, TWEEDIE 2242 K! — Central Prov. (K 4): Nieri, FRIES & FRIES 128 UPS! Embu Distr., Thiba river, BALLY 427 K! Chyulu-South, BALLY 8380 K! — Nyanza Prov. (K 5): Londiani Distr., Tinderet Forest Reserve, MAAS GEESTERANUS 5453 BR! G! GB! L! S! WAG!
Tansania. Northern Prov. (T 2): Kilimandscharo, SO-Seite, SCHLIEBEN 4516 B! BM! BR! G! HBG! M! S! Z! Bismarckhütte-Marangu, PETER 42145 B! Aufstieg zum Meru-Krater, PETER 54914 B!, 54918 B! Ngurdoto Nat. Park, GREENWAY & KANURI 12158 BR!, 12430 BR! Ngorongoro-crater, TANNER 867 K!, 3274 BR! Near Ngorongoro Crater Lodge, WILLEMSE 360!, 361!, BURTT 4305 K!, NEWBOULD 6553 K! Von Kawinjiro zum Masaidorf Bulbul, PETER 42970 B! — Tanga Prov. (T 3): West-Usambara, Mkuzi 4 miles NE of Lushoto, DRUMMOND & HEMSLEY 2680 BR! K! LISC! S! Lushoto township, SEMSEI 2881 K!, 3929 FI! K! West-Usambara, im Jägertal bei jwilhelmstal, PETER 54951 B! Handeni Hill, BURTT 4933 K! — Western Prov. (T 4): Buha Distr., von Kivumba nach Muhorro, PETER 37650 B! Ufipa Distr., Nsanga Forest, RICHARDS 13008 BR! — Central Prov. (T 5): Kiboriani Mtn., HORNBY 798 K! — Eastern Prov. (T 6): Uluguru Berge, Urwald über Schlesien, PETER 39135 B! Morogoro, BRUCE 332 BM! BR! K!
Angola Cuanza Norte Prov.: Siehe Typus von *L. decurvata.* Cuanza Sul Prov.: Capir, GOSSWEILER 9817 BM! Amboin Assango, EXELL & MENDONCA 3128 BM! Sine loco, GOSSWEILER 5112 BM! COI! Luanda: Cazengo, GOSSWEILER 4362 BM! COI! K!
Rhodesia. Eastern Div.: Umtali Distr., Banti Forest, EXELL, MENDONCA & WILD 189 BM! LISC! SRGH!

Bemerkungen: *L. deflexa* variiert in einer Reihe von Merkmalen besonders stark, z. B. in der Blattform und Dichte der Behaarung, aber auch in habituellen Merkmalen und sogar in der Kelchform. Bei der weitverbreiteten Art scheinen sich eine Reihe lokaler und regionaler Rassen herausgebildet zu haben, die allerdings meist nicht scharf abgrenzbar sind. Außer der typischen wurden vorläufig nur 2 weitere Varietäten ausgeschieden, die bisher schon als Arten geführt wurden, diesen Rang aber m. E. nicht verdienen. Sämtliche drei Varietäten sind in sich nicht einheitlich. Bei var. *deflexa* selbst z. B. haben die Pflanzen in der Gegend des Mt. Meru und Ngorongoro-Kraters etwas größere Blüten als normal. Die Blätter in der an der Zweigspitze etwas zusammengedrängten Infloreszenz sind auffallend klein. Vielleicht handelt es sich hier um eine Merkmalsintrogression der nah verwandten und auch geographisch benachbarten *L. densiflora.*

b. var. *biglomerulata* (Lebrun & Toussaint) Sebald **stat. nov.**

Basionym: *Leucas biglomerulata* Lebrun & Toussaint, Bull. Jard. Bot. Etat Brux. 17:68 (1943); ROBYNS, Fl. Sperm. Parc Nat. Albert 2:156 (1947); ANGULO, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.

40:384 (1970). — Typus: Zaire, District des lacs Edouard et Kivu, vallée de la Muhe, 1050 m, oct. 1937 fl., LEBRUN 8124 BR! (holo.). — **Abb. 8 A, 30, 69.**

Perenne, krautige, bis 1 m hohe Pflanze; Stengel meist 2—6 mm dick, hakig rückwärts kurzhaarig, auf 2 Seiten dichter, zum Teil noch längere, abstehende Haare vorhanden. Blätter eiförmig, meist 3—6 cm lang, auffallend grob gesägt-gekerbt, dünn, krautig, oben und unten behaart und drüsig. Infloreszenz 5—30 cm lang, aus 2—6 Scheinquirlen, die unteren ± entfernt; Cymen meist 15- bis 35blütig, dicht; Brakteolen subulat, 2—6 mm lang, nur die größeren die halbe Länge des Kelches erreichend. Calyx obconisch, vorn etwas vorgeschoben und erweitert, mit dem Rand nach vorn gekrümmt, hinten 10—12 mm lang, vorn 1—3 mm länger, 10zähnig, außen auch basal locker bis dicht kurzhaarig, oben auf den Rippen auch etwas länger. Corolla 12—14 mm lang; Antheren 1—1,2 mm lang. Nüßchen oben drüsig.

Der Name *biglomerulata* ist irreführend, da meist mehr als 2 Scheinquirle vorhanden sind. In diesem Punkt ist auch der Bestimmungsschlüssel bei ANGULO (1970, S. 370) unzutreffend. Diese Varietät kommt in mäßig hohen Lagen zwischen 800 und 1350 m NN im Bereich des zentralafrikanischen Grabens im Gebiet des Kivu- und Edouard-Sees vor. Von der typischen Varietät unterscheidet sie sich vor allem durch die größeren Blüten, die ziemlich kurzen Brakteolen und die weniger reichblütigen Cymen.

Blütezeit: Blühende Pflanzen liegen bis jetzt aus I—IV und X—XI vor.

Verbreitung: Zaire (Abb. 30).

Zaire. Distr. des Lacs Edouard et Kivu (IX): Rwindi, LEBRUN 8031 BR! Riv. Kilingati, mt. Kirere, Mitumba, DE WITTE 13871 BR! Marais Sendelawo pres Mabenga, DE WITTE 14099 BR! Massif du Kasali, DE WITTE 14245 BR! Riv. Rwindi, secteur Kiberizi, HEINE 360 BR! Ndimu, KEREMERA 56 BR! Kavimvira, route Uvira — Bukavu, SYMOENS 2174 BR!

c. var. *kondowensis* (Baker) Sebald **stat. nov.**

Basionym: *Leucas kondowensis* Baker, Fl. trop. Afr. 5:489 (1900). — Typus: Malawi, between Kondowe and Karonga, WHYTE s. n. K! (holo.), Z! (iso., der Bogen in Z enthält außerdem noch Teile einer Pflanze von *Leucas tettensis* Vatke). — **Abb. 8 B, 12 A, B, 30, 70.**

Syn.: *Leucas whytei* Baker, Fl. trop. Afr. 5:489 (1900). — Typus: Malawi, between Kondowe and Karonge, July 1896 fl., WHYTE s. n. K! (holo.), der Bogen in K enthält 4 Stücke von *L. whytei* und 1 Stück von *L. tettensis* Vatke).

Leucas lamioides Baker, Fl. trop. Afr. 5:484 (1900). — Typus: Malawi, sine loco, 1891 fl., BUCHANAN 482 K! (holo.).

Leucas pycnanthela Gilli, Ann. Nat. Mus. Wien 77:38 (1973) nom. nov., quoad ZERNY 633. Die Aufstellung dieses neuen Namens für *L. lanata* Baker wegen des älteren Homonyms *L. lanata* Benth. war überflüssig, da *L. lanata* Baker konspezifisch mit *L. grandis* Vatke ist. Außerdem wurde er auf eine Pflanze angewandt, die nicht zu *L. lanata* Baker gehört.

Bis 2 m hohe, annuelle oder perenne, krautige Pflanze, aufrecht oder aus liegender und sich bewurzelnder Basis mehrstengelig aufsteigend; in Stengel- und Blattmerkmalen der typischen Varietät ähnlich und ebenso variabel; Blattoberseite drüsig. Infloreszenz aus 1—5 Scheinquirlen, nicht selten etwas terminal gedrängt und meist weniger reichblütig als bei der typischen Varietät. Calyx 10—13 mm lang, öfters weniger scharf nach vorn gebogen als bei der typischen Varietät, veränderlich von röhrenförmig bis fast trichterförmig. Corolla 11—15 mm lang; Tubus 6—8 mm lang; Ober- und Unterlippe 5—7 mm lang; Mittellappen 3—4 mm lang. Vordere Stamina 0,7—1,3 mm unter der Tubusmündung frei und etwa so lang wie die Oberlippe; hintere Stamina 0,2—0,6 mm unter der Tubusmündung frei und 0,7—1,5 mm kürzer als die vorderen; Antheren 1—1,3 mm lang. Diskus (flor.) vorn

etwa so hoch wie das Ovar; Ovar etwa 1 mm hoch; Loculi und Nüßchen oben drüsig, sonst wie bei der typischen Varietät.

Blütezeit, Ökologie: Blühende Pflanzen liegen aus III—VIII, XII vor. Var. *kondowensis* kommt in Bergwäldern, montanem Grasland, Waldlichtungen, an Waldrändern, in den tieferen Lagen offenbar vorzugsweise in Galeriewäldern vor.

Verbreitung: Tansania (nur T 7 und T 8), Malawi; von 800 bis 2150 m NN (Abb. 30).

Tansania. Southern Highlands (T 7): Rungwe Distr.: Station Kyimbila, STOLZ 1460 C! G! JE! L! LD! S! W! WAG! Z! Njombe Distr.: Hochland von Uwemba, GILLI 466 W! By R. Hagofilo, MILNE-REDHEAD & TAYLOR 11011 BR! Iringa-Hügelland, HAERDI 255/0 BAS! BR! G! HBG! K! WAG! Mufindi, BALBO s. n. FI!, GREENWAY 3469 K! — Southern Prov. (T 8): Songea Distr.: Matengo Hills, MILNE-REDHEAD & TAYLOR 10507 B! BR! LISC! SRGH! Matengo-Hochland WSW von Songea, ZERNY 534 W! By waterfall of R. Lushira near Mshangano fish ponds N of Songea, MILNE-REDHEAD & TAYLOR 9808 B! BR! LISC! SRGH! Die beiden folgenden Belege haben besonders lange, subulate Kelchzähne: Matengo Hills, MILNE-REDHEAD & TAYLOR 10277 B! BR! LISC! Matengo-Hochland bei Ugano, ZERNY 633 W!

Malawi. Northern Prov. (N): Chitipa Distr.: Misku Hills, Mughesse, Songwe View, PAWEK 7038 K! — Distr. Mzimba: Marymount Jung Estate, PAWEK 936 SRGH! Mzuzu, PAWEK 5291 K! SRGH!, 6865 PRE! UPS! Dedza Mountain, SALUBENI 704 LISC! SRGH!, 1482 K! PRE! SRGH! Dedza Mountain Forest Boundary on old Kasumbu Road, SALUBENI 1663 K! SRGH! Chongoni Forest Reserve, BRUMMITT 10088 K!

Bemerkungen: Von der typischen Varietät unterscheidet sich var. *kondowensis* u. a. durch größere Blüten und Antheren, von der var. *biglomerulata* durch längere Brakteolen. Sie ist aber in sich sehr variabel. Im südlichen Tansania sind die Internodien unter der meist nur aus 1—3 Scheinquirlen bestehenden Infloreszenz oft 2—4 mal so lang wie die relativ kleinen, meist nur 3—6 cm langen Blätter. Solche Pflanzen weichen in ihrem Habitus vom normalen Aussehen der Art ziemlich ab. Außerdem kommen in diesem Gebiet bei einem Teil der Pflanzen auch relativ lange, spitze Kelchzähne vor, gleichzeitig ist oft der Kelch nur noch mäßig nach vorn gekrümmt.

34. *Leucas schliebenii* Sebald **spec. nov.**

Typus: Tansania, Bezirk Mahenge, Umgebung der Station Mahenge, 900—1000 m ü. M., Savanne mit Felsen, 14. 4. 1932 fl., SCHLIEBEN 2090 HBG! (holo.), BR! LISC! SRGH! PRE! (iso.). — **Abb. 8 C, 31, 71.**

Herba annua erecta gracilis, 10—30 cm alta, non vel pauce ramosa; caulis tenuis, obtuse quadrangulus, obtectus ± pilis retroflexis brevibus et glandulis sessilibus; internodia 2—5 cm longa. Folia petiolata ad 2,5 cm; petiolus fere aequans $^1/_3$—$^1/_2$ longitudine laminae; lamina ovata valde crenata herbacea, basin angustata, apicem aliquantum acuminata, 1,5—5,5 cm longa et 0,7—3,5 cm lata, subtus et supra breve pubescens et glandulosa. Inflorescentia ad 10 cm longa verticillastris remotis 2—5 paucifloris (2—10 floribus), foliis floralibus aequantibus folia cetera; bracteolae subulatae breves, maxime ad 4 mm longae, fere aequantes $^1/_3$—$^1/_2$ longitudine calycis; pedicelli ad 1,5 mm longi obtecti pilis brevibus retroflexis. Calyx obconicus vel infundibuliformis decemcostatus aliquantum hyalinus, in dimidio superiore nervis transversalibus, antice circa 8 mm longus, postice circa 7 mm longus, limbo decemdentato antice producto dilatato et saepe ± deflexo; dens posterior 2—3 mm longus subulato-lanceolatus, dentes laterales 0,5—1,5 mm longi subulati, dentes tres antici triangulares, apice breve subulati, 1—1,5 mm longi; calyx extra intraque pilis brevibus, extra glandulis sessilibus. Corolla alba, fere 13 mm longa, in statu sicco ± nigrescens; tubus 6 mm longus rectus intra annulatus, externe in parte superiore

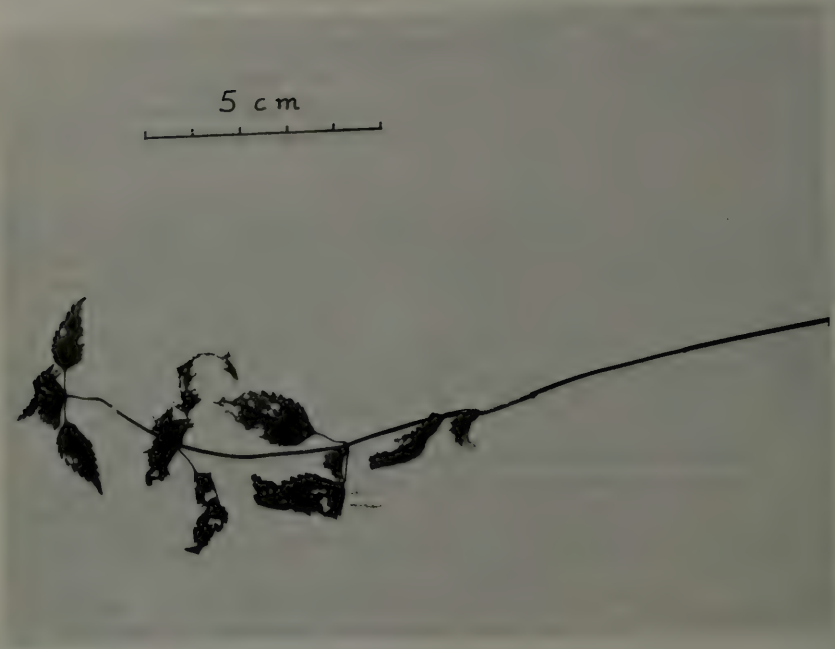


Abb. 71. *L. schliebenii* (SCHLIEBEN 2090, holotypus HBG).

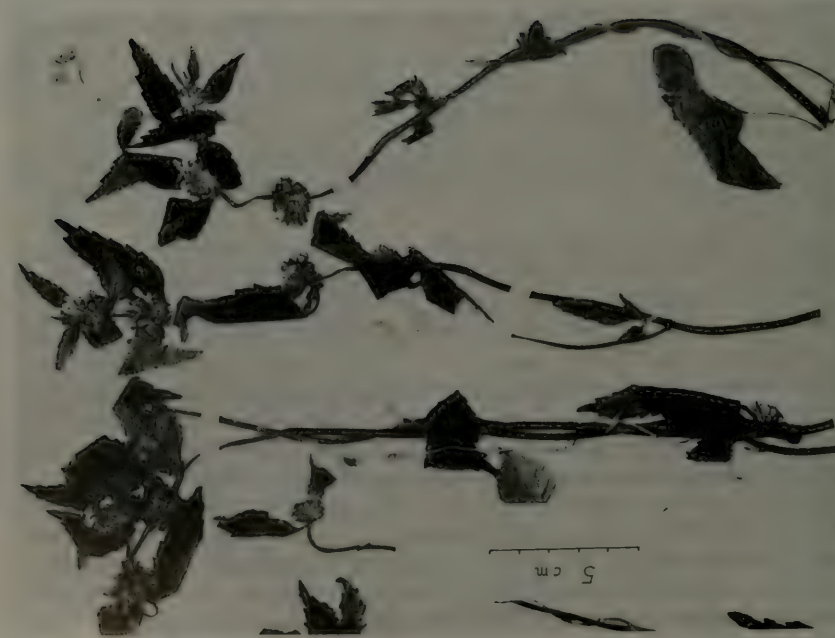


Abb. 70. *L. deflexa* var. *kondowensis* (BUCHANAN 482, holotypus von *L. lamioides* Baker K).

obtectus pilis retrorsis; galea 7 mm longa arcuato-ascendens concava apice emarginata, externe dense hirsuta margine barbata 1—1,5 mm longa; labium trilobatum 6—7 mm longum et latum, deflexum; lobus medius longe obcordatus fere ⅔ longitudine labii aequans; lobi laterales ovati, obtusi vel emarginati. Stamina anteriora liberata 1 mm sub apicem tubi longitudine galeam aequantia; stamina posteriora liberata fere apice tubi; filamenta tenue pubescentia vel arachnoidea; antherae 1,1—1,3 mm longae thecis divaricatis. Ovarium fere 1 mm altum; stylus longitudine stamina aequans bifidus ramis inaequalibus 0,3:0,6 mm longis. Nuculae circa 2—2,2 mm longae, 1,3 mm latae, obtusangulo-obtetrahedrales, glabrae, supra subtruncatae, declinatae introrsum versus glandulis sessilibus.

Die bisher nur aus der Typusaufsammlung vorliegende Sippe nimmt eine Sonderstellung ein. Die wenigblütigen Scheinquirle und kurzen Brakteolen scheinen zunächt auf eine Nähe zu *L. glabrata* hinzudeuten. Die Bezahnung und Textur des Kelches, die Drüsen auf Blättern und Nüßchen und auch die Form der Nüßchen deuten dagegen eher auf eine verwandtschaftliche Beziehung zur Artengruppe von *L. deflexa* hin. Relativ kurze Brakteolen lassen sich in der *L. deflexa*-Gruppe verschiedentlich beobachten. Ich neige daher zu der Ansicht, daß diese Sippe ein annueller Abkömmling der *L. deflexa*-Gruppe mit extrem verarmter Infloreszenz ist. Geographisch am nächsten kommt *Leucas deflexa* var. *kondowensis*, die schon sehr polymorph ist. Mit der var. *kondowensis* stimmen die Blüten gut überein.

35. *Leucas pearsonii* Sebald **spec. nov.**

Typus: Angola, Mossamedes Railway, km 107, 28. 4. 1909 fl., fr., PEARSON 2900 K! (holo.). — **Abb. 8 D, 31, 72.**

Planta herbacea erecta annua vel perennis, usque 1 m alta, paulum ramosa; caulis 2—5 mm crassus, obtuse quadrangulus lateribus immersis, obtectus pilis albis brevissimis retrorsis glandulisque; internodia in parte infera inflorescentiae 10—15 cm longa. Folia sessilia vel breve petiolata, angustate lanceolata vel linearia, basin angustata vel pseudopetiolata, acuta vel acuminata, remote serrata, herbacea, 6—12 cm longa, 0,4—1,3 cm lata, supra et subtus aliquantum puberula, obtecta glandulis subtus dense, supra sparse; venae secundariae 3—4 tenues. Inflorescentia 20—60 cm longa, verticillastri 4—6, inferi eorum valde remoti (10—15 cm), densi, subglobosi, 40—100-flori, 1,5—2,5 cm lati; bracteae frondosae; bracteolae subulatae albidae puberulae, 2—5 mm longae vix longitudine ½ calycis aequantes; pedicelli subnulli vel usque 1 mm longi, puberuli. Calyx tubulosus albidus decemcostatus, externe ± dense obtectus pilis brevissimis albis patentibus glandulisque, pars supera pilis usque 1 mm longis et venis transversalibus tenuibus, limbo antico deflexo, producto et ± infundibiliforme expanso; calyx maturus 10—14 mm longus; dentes saepe 8 (—10) ex basi triangulari subulati albi; dens posterior validus, 2—2,5 mm longus, angustate triangularis, dentes laterales vicini saepe obsoleti, ceteri dentes laterales 0,7—1,5 mm longi, dentes antici tres 2 mm longi subulati ex basi brevi late triangulari. Corolla alba, 8—12 mm longa; tubus 6—9 mm longus, pars supera obtecta pilis albis retroflexis, annulo postice alteriore quam antice; galea 3—4 mm longa densissime hirsuta et barbata; labium inferum 4—7 mm longum et 4—6 mm latum, intra glabrum vel lineis duabis brevissime pubescentibus; lobus medius obcordatus, 2—4 mm longus et latus. Stamina anteriora liberata 0,7—1,1 mm sub apicem tubi longitudine galeam aequantia; stamina posteriora 0,3—0,5 mm sub apicem tubi liberata breviora 0,6—1 mm quam anteriora; filamenta aliquantum pubescentia; antherae 0,8—1,1 mm longae. Gynophorus nullus; discus (flor.) cupulatus lobo antico longitudine fere aequanti ovarium; ramunculi styli valde inaequales, 0,1—0,2:0,6—0,9 mm longi. Nuculae fuscae, laeves, 2—2,5 mm longae et c. 1,1 mm

Abb. 73. *L. urticifolia* var. *urticifolia* (SALT s. n., BM).

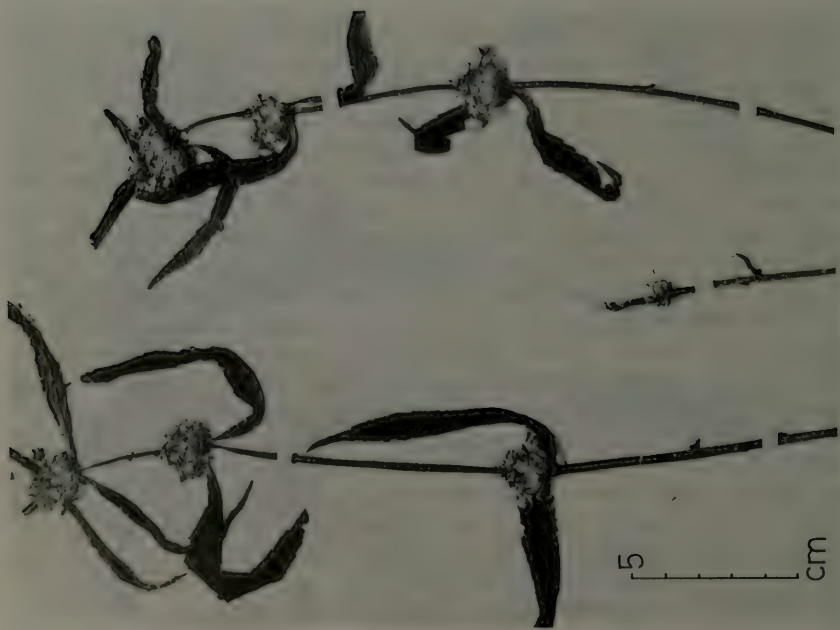


Abb. 72. *L. pearsonii* (PEARSON 2900, holotypus K).

latae, supra subtruncatae obtusangulae, declinatae introrsum versus, obtectae ± dense glandulis minutis breve stipitatis et sessilibus.

L. pearsonii ist wohl am nächsten mit *L. deflexa* verwandt. Kelchform und Struktur der Infloreszenz sind sehr ähnlich. Auffallendste Abweichungen sind die extrem schmalen Blätter und die kurzen Brakteolen. *L. pearsonii* kommt im südlichen Angola vor, während Belege von *L. deflexa* aus Angola bisher nur aus dem nördlichen Teil vorliegen. Diese besitzen viel breitere Blätter und große Brakteolen. Merkwürdigerweise zeigt *L. pearsonii* ein Merkmal, das auch bei der ebenfalls in Süd-Angola vorkommenden, aber sonst nicht weiter ähnlichen *L. ebracteata* vorkommt, bei anderen Arten der *L. deflexa*-Gruppe aber nicht gefunden werden konnte. Auf den Nüßchen kommen nämlich außer den üblichen sitzenden Drüsen auch kurzstielige Drüsenhaare vor. Übereinstimmend mit *L. ebracteata* sind auch die Kürze der Brakteolen und die zarte, kurze, abstehende Behaarung des Kelches. Beide Arten sind auch vorwiegend nur 8zähnig am Kelchsaum, allerdings fällt bei *L. pearsonii* normal der Zahn B aus (s. III E), bei *L. ebracteata* ist es dagegen der Zahn D. *L. pearsonii* nimmt jedoch keine regelrechte intermediäre Stellung zwischen *L. deflexa* und *L. ebracteata* ein, was eventuell auf eine Hybridisierung schließen ließe.

Außer dem Typus konnte bisher nur 1 Beleg gefunden werden.

Angola. Mossamedes: Serra da Chela, escarpas para a Humbia, 1900 m, 17. 5. 1937 fl., fr., Exell & Mendonca 2077 COI!

Arten Nr. 36—38

Die folgenden drei Arten zeigen in einigen Merkmalen gewisse Übereinstimmungen. Sie sind aufrechte, annuelle Pflanzen. Der Kelch ist vorn schief vorgeschoben, aber nur bei 2 Varietäten nach vorn gekrümmt. Die Scheinquirle sind meist reichblütig. Die Blätter (zumindest die unteren) sind deutlich gestielt, eiförmig bis länglich, mit der breitesten Stelle nicht über der Mitte. Ein auffallendes gemeinsames Merkmal ist auch das Vorkommen kurzstieliger Drüsenhaare auf den Nüßchen. Eine natürliche Artengruppe aus ihnen zu machen, wäre voreilig, da jede Art eine sehr eigenständige Merkmalsausprägung besitzt. Sie sind auch geographisch weit voneinander isoliert.

36. *Leucas urticifolia* (Vahl) R. Br.

Brown , Prodr. Fl. Nov. Holl.: 504 (1810); Smith in Rees, Cycl. 20 (1812); Sprengel, Syst. veg. 2:743 (1825); Benth. in Wall., Pl. as. rar. 1:60 (1830); Benth., Lab. gen. et sp.: 605 (1834); Benth. in DC., Prodr. 12:524 (1848); Richard, Tent. fl. abyss. 2:199 (1851); Schweinf., Beitr. Fl. Aeth.: 123 (1867); Boiss., Fl. or. 4:778 (1879); Hooker, Fl. Br. Ind. 4:680 (1885); Deflers, Voy. Yemen: 189 (1889); Balf., Trans. Roy. Soc. Edinb. 31:242 (1888); Briq. in Engler-Prantl, Nat. Pfl.-fam. 4/3a:251 (1896); Baker, Fl. trop. Afr. 5: 489 (1900); Blatter, Fl. arab. 8/4:382 (1923); Chiovenda, Fl. Som.: 281 (1929); Schwartz, Fl. trop. Arab.: 223 (1939); Andrews, Flow. pl. Sudan 3:216 (1956), fig. 56 stellt aber *L. nubica* Benth. dar; Täckholm, Stud. Fl. Egypt: 149 (1956); Cufodontis, Enum. pl. aeth.: 812 (1962). — *Phlomis urticifolia* Vahl, Symb. bot. 3:76 (1794); Willd., Sp. pl. 3:124 (1800); Pers., Syn. pl. 2:127 (1806). — *Eneodon urticifolia* (Vahl) Rafin., Fl. tell. 3:88 (1837). — Syntypi: Indien, König s. n. (1 Beleg in C ex herb. Liebmann!, holo. non vidi); Arabia, Forskal s. n. non vidi (in C nicht mehr auffindbar nach briefl. Mitt.). — **Abb. 8 E, 32, 73.**

Syn.: *Leucas coleae* Baker, Kew Bull. 1895:226 (1895); Baker, Fl. trop. Afr. 5:488 (1900); Cufodontis, Enum. pl. aeth.: 809 (1962). — Typus: Somalia, Golis Range, 1894/95, Cole s. n. K! (holo.).

Leucas affinis R. Br. in Salt, Voy. abyss., App. n. 64 (1814) nom. nud. — Typus: Abyssinia, Salt s. n. BM! (holo.).

Ballota arabica Hochst. et Steud. in schedis un. it., nom. herb.; Presl, Abh. Königl.

Böhm. Ges. Wiss. 5. ser., 3:529 (1845) nom. nud. — Typus: Arabien, in palmetis vallis Fatme, 12. 2. 1836 fl., fr., SCHIMPER 818 BAS! BM! BREM! FI! HBG! JE! K! L! M! TL! TUB! UPS!
Hemistoma ovata Ehrenberg ex Benth. in WALL., Pl. as. rar. 1:60 (1830) pro syn. *L. urticifolia,* nom. nud.

a. var. *urticifolia*

Annuelles, aufrechtes, 10—50 cm hohes, unverzweigtes oder verzweigtes Kraut; Äste den Stengel oft an Länge übertreffend; Internodien 2—10 cm lang; Stengel mit meist flach muldigen Seiten, 1—4 mm dick, meist ziemlich dicht rückwärts gekrümmt kurzhaarig, ± drüsig. Untere Blätter gestielt (bis ca 2 cm), obere Blätter sitzend, Lamina eiförmig, basal zusammengezogen, am Rand oft ziemlich grob gekerbt (5—10 Zähne), meist stumpflich, dünn krautig, meist 2—6 cm lang und 1,5—2 mal so lang wie breit; Seitennerven dünn, 3—4, unten wenig erhaben, oben nur schwach rinnig; Unterseite locker bis mäßig dicht abstehend, auf Nerven auch vorwärts gerichtet kurzhaarig, dicht drüsig; Oberseite locker abstehend kurzhaarig, ± drüsig. Infloreszenz bis 20 cm lang, aus 2—6 Scheinquirlen; Scheinquirle 1,5—3 cm breit und 1—2,5 cm hoch, die unteren mit 1—5 cm Abstand; Cymen reichblütig (oft 15—40 Blüten), dicht; Cymenäste bis ca. 3 mm lang; Pedicelli fehlend bis max. 1 mm lang; Brakteolen schmal linear mit langer Spitze, hellgrün bis weißlich, dünn, meist 9—14 mm lang und 0,8—2 mm breit. Calyx fl. vorn 9—11 mm, hinten 7—8 mm lang, sich bis zur Fruchtreife verlängernd vorn auf 11—15 mm, hinten auf 9—13 mm; röhrig, nach oben schwach bauchig, in den oberen ½—¾ hellgrünweißlich, deutlich queraderig, mit 10 grünen Rippen; Saum (8) bis 10zähnig, sehr schief vorn vorgeschoben, nicht oder schwach nach vorn gekrümmt; Zahn A: 1—2 mm lang, schmal dreieckig, pfriemlich zugespitzt, seine Nachbarn BB' ähnlich, aber kleiner; seitliche Zähne 0,2—1 mm lang, z. T. nur als winzige Zähnchen am Rand der Unterlippe, manchmal ausfallend; vordere Zähne EFE' 0,7—2 mm lang, dreieckig mit pfriemlicher Spitze; Calyx außen kurzhaarig, ± drüsig. Corolla 7—9 mm lang; Tubus 5—6 mm lang, ohne oder nur mit einem undeutlichen Ring; Oberlippe 1,5—2 mm lang, relativ dünn weiß behaart, der 0,3—0,7 mm lange Bart oft nur locker; Unterlippe 2,5—3 mm lang und breit, meist nur wenig nach vorn gebogen; Mittellappen 1,5—2 mm lang und breit, obcordat; seitlicher Lappen 0,7—1,2 mm breit, länglich, freier Teil 0,8—1 mm lang. Vordere Stamina 0,8—1 mm unter der Tubusspitze frei und meist 0,7—1 mm kürzer als Oberlippe; hintere Stamina 0,6—0,8 mm unter der Tubusspitze frei und 0,2—0,5 mm kürzer als das vordere Paar; Filamente kahl oder schwach behaart, der obere Teil mit den Antheren auch im reifen Zustand oft noch eingekrümmt; Antheren 0,3—0,6 mm lang, Stylusäste 0,05—0,1:0,3—0,5 mm lang. Nüßchen relativ schmal, 2—2,4 mm lang und 0,8—1 mm breit, oben die schief nach innen geneigte Gipfelfläche mit großen, sitzenden und etwas kleineren, gestielten Drüsen besetzt.

Blütezeit, Ökologie: Aus allen Monaten liegen blühende Pflanzen vor. Wo genügend Proben aus einem Gebiet vorliegen, zeigen sich aber deutliche Beziehungen zu den Regenzeiten, z. B. an der Küste des Roten Meeres in Eritrea, wo sich die Proben deutlich auf die Monate März und April konzentrieren. *L. urticifolia* bevorzugt aride Gebiete, wo die Art nach Befeuchtung des Bodens durch Regen oder Bewässerung rasch heranwächst; kommt in Feldern, Palmenhainen, ausgetrockneten Flußbetten, in Buschland mit *Acacia* und *Cordia* vor. Volksnamen: „Daadi" (Somalia, COLLENETTE 162); „Atootoo" (Somalia, GLOVER & GILLILAND 843).

Verbreitung: Mauretanien, Sudan, Eritrea, Äthiopien, Somalia, Kenya, Sokotra, Saudi-Arabia, Yemen, Oman (ferner im Iran, in Pakistan, Indien); von 0—1400 m NN (Abb. 32).

Mauretanien. Nouakchott — Tuela, ADAM 21772—12 K!
Sudan. Red Sea Coast about 21° N, BENT s. n. K! Wadis at G. Elba, NEWBERRY 239 a BM!
Eritrea. I. Dahlac, BALDRATI 3876 FI!, TERRACCIANO 686 FI! I. Dahlac, Pola Haharot, PAPPI 4473 FI! Chebir, TERRACCIANO 785 FI! I. Hotha, TERRACCIANO 365 FI! I. Dilemmi, TERRACCIANO 461 FI! Baia di Anfila, TERRACCIANO 23 FI! Massaua, Dogali, BENEDICTIS 457 FI!, TERRACCIANO & PAPPI 58 FI! Penisola di Abd-el-Kader, MICHELETTI 26 FI! Nord mt. Ghedem, TELLINI 249 FI! Ingal, TERRACCIANO 22 FI! Saati, RAGAZZI & PAPPI 44 FI!, TERRACCIANO & PAPPI 105 FI!, PENZIG s. n. GE!, SCHWEINFURTH 38 M! Mont Zibo pres Saati, SCHWEINFURTH & RIVA 505 FI!, 529 K! Arkico, PAPPI 27 FI! Zula, TERRACCIANO & PAPPI 10 FI! Pianura Hoasa-ta-hareb, TERRACCIANO 24 FI! Emberemi, PAPPI 1111 FI!, TELLINI 535 FI! Otumlo — Emberemi, TELLINI 485 FI! Otumlo, RAGAZZI & PAPPI 1263 FI!, TELLINI 429 FI! Uaha, DAINELLI & MARINELLI 290 FI! Schedon, PAPPI 22 FI! Uaafi Kelor, PAPPI 17 FI! Henrob, PAPPI 79 FI! Valle Tagodak, PAPPI 59 FI! V. Aboteglade, TERRACCIANO & PAPPI 11 FI! Wachiro, BALDRATI 3960 FI! P. Farara, PAPPI 17 FI! Ras-Amasras-Tucul, TERRACCIANO 520 FI! Pianura di Sabarguma, PAPPI 3976 FI! Pianura Hamas, TERRACCIANO 9 FI! Dembesan, lungo il Mai-Atal, PAPPI 4745 FI! Moncullo — Mai Atal, TELLINI 1019 FI! Habab, Oghet — El Ain, TERRACCIANO & PAPPI 1089 FI! Nella valle del torrente Lava, potto Maigerghebit, PENZIG s. n. GE! Assaorta, Valle del Comaile, PAPPI 5827 FI!, 5890 FI! Zaga-Tata, PAPPI 2877 FI!
Äthiopien. Sine loco: RÜPPELL FR!, SCHIMPER 1361 S! — Prov. Shoa: 2 km E of Awash Station, DE WILDE & DE WILDE-DUYFJES 10567 WAG! Vallée de l'Awash, BLANC 43, 68 ALF! Aouache, GUBLER s. n. Z! Hawashfloden, ca. 8.50 N, 38.32 E, SMEDS 1267 K! 85 km NE of Nazareth along the road to Awash, DE WILDE 6879 WAG! — Prov. Harar: Lungo del Fiume Mil-mil, RIVA 786 FI! About 2 km S of Dire Dawa, DE WILDE 4818 WAG! Bahn Djibuti-Addis Ababa, Station El Bah, TASCHDJIAN 20 FI! Harar, ROBECCHI-BRICCHETTI 209, 210 FI! SW El Rago, 6.33 N, 45.43 E, ELLIS 222 A K! Ogaden, Gode, 6.00 N, 43.20 E, DE WILDE 5972 WAG! — Prov. Sidamo: El Banno, CORRADI 5450, 5450 B, 5453, 5460, 5463, 5464 FI! El Dire, CORRADI 5450 A, 5450 D, 5450 C FI! El Meti, CORRADI 5450 E FI! Gondaraba, CORRADI 5450 F, 5460 A FI! Moyale, CUFODONTIS 748 FI!
Somalia. Nord: Red Sea between 11° und 12° N, LORD s. n. K! Wagga Mt., LORT-PHILLIPS s. n. BM! K! Hormo, 10.33 N, 48.59 E, COLLENETTE 162 FI! K! Buramo, GILLETT 4922 FI! K! Hargeisa, GILLETT 3905 FI! K! 5 mls from Hargeisa station, FARGUHARSON 42 K! 70 mls. from Buramo on flood plain of tug Hasweine, GLOVER & GILLILAND 843 BM! K! Behen a dullah, GILLETT s. n. K! — Süd: Baidoa, SENNI 845 bis FI! Lungo il torrente Baidoa sotto la cascata, PUCCIONI & STEFANINI 310, 316 FI! Fra Haboba e Sacù, PAOLI 532 FI!
Kenya. Northern Frontier Prov. (K 1): Dandu, GILLETT 13154 B! BR! FI! S!
Sokotra. Tamarid, SCHWEINFURTH 390 WU! Sine loco spec., BALFOUR 726 BM! Sharemiten, POPOV 50/62 BM!
Saudi-Arabia. Jeddah, ZOHRAB 169 K!, KRUYT 229 FI! L! In palmetis vallis Fatme, FISCHER 143 BR! FI! K! L! M! W! Wadi Fatimah, VON WISSMANN 265 HBG! Ouadi Al Yamamiyah, MOSNIER 3381 ALF! Guraiyib oasis near Jumoom in Wadi Fatme, TROTT 1221 K! Prope Meccam, s. coll. ex herb. BORNMÜLLER B! Sine loco: FISCHER 62 BR! Wadi Yiba, STEPHENSON 355 BM! Near Mecca, POPOV 69/74 BM!
Yemen. Arabia felix, sine loco, FISCHER (155) Z! Maqatara near Turba, WOOD 959 BM! Hojeilah, WOOD 804 BM!
Oman. Dhofar: Arzat Road, 17.07 N/54.14 E, MANDAVILLE 6838 BM!

b. var. *annulata* Sebald **var. nov.**

Leucas urticifolia (Vahl.) R. Br. apud AGNEW, Upl. Kenya Wild Flow.: 622 (1974). — Typus: Kenya, 60 km SW of Wajir, 180 m, 10. 12. 1971 fl., BALLY & SMITH 14509 K! (holo.). — **Abb. 8 F, 32, 74.**

Differt a varietate typica corollis ad 12 mm longis, corollae labiis usque 6 mm longis, annulo valido in corollae tubo, calycis limbo frequente ± deflexo antice, internodiis in inflorescentia saepe longioribus.

Diese in Nord-Kenya und Süd-Somalia vorkommende Sippe hat meist etwas größere Corollen bis zu 12 mm Länge und mit bis zu 6 mm langen Lippen. Der Ring

Abb. 75. *L. urticifolia* var. *angustifolia* (Fiori 27, holotypus var. FI).

Abb. 74. *L. urticifolia* var. *annulata* (Kimani 231, BR).

im Corollatubus ist deutlich ausgebildet und meist nur schwach nach unten durchgebogen. Auch die Antheren werden etwas größer als bei der typischen Varietät, nämlich bis zu 1 mm. Durch den häufig nach vorn gebogenen vorderen Kelchrand, die oft relativ langen Internodien im unteren Teil der Infloreszenz (sofern mehrere Scheinquirle vorhanden sind) nähert sich diese Sippe im Aussehen *L. deflexa* Hook. Sie wird bis zu 1 m hoch. Sie ist im allgemeinen größer als die typische Varietät.

Blütezeit, Ökologie: Blühende Pflanzen liegen aus den Monaten I, IV—VII und XII vor. Var. *annulata* kommt vor in *Acacia*-Grasland, auf salzigen Sandböden mit *Acacia tortilis* und *Salsola dendroides*, in *Commiphora*-Gehölzen auf Granit, in *Commiphora-Jatropha*-Buschland auf roten, sandigen Böden.

Verbreitung: Somalia (nur Südteil), Kenya (nur K 1); von 50—1000 m NN (Abb. 32).

Somalia. Beles Cogani, HEMMING 420 FI! K!
Kenya. Northern Frontier Prov. (K 1): Dandu, GILLETT 13421 B! BR! FI! K! S! W! 10 mls. N of Isiolo, TWEEDIE 1843 K! Isiolo township, KIMANI 231 BR! K! Near Archer's Post, HANCOCK 167 K! 10 mls. S of Garissa near Tana River Bank, LUCAS 22 K! Samburu Game Reserve, near Buffalo Springs Bandas, WILLEMSE 5713 priv.! Wajir, WEST 5178 PRE!

c. var. *angustifolia* Sebald **var. nov.**

Leucas micrantha auct. non Gürke: FIORI, Bull. Soc. Bot. Ital. 1913: 49 (1913). — Typus: Somalia, Benadir, Giumbo, 1909 fl., fr., FIORI 27 FI! (holo.). — **Abb. 32, 75.**

Differt a varietate typica foliis lanceolatis, internodiis ad 20 cm longis in parte inferiore inflorescentiae, calycis limbo antice ± deflexo.

Diese Varietät hat die oft langen Internodien und den ± vorn herabgebogenen Kelchrand mit der vorigen Varietät gemeinsam und nähert sich dadurch ebenfalls etwas *Leucas deflexa* Hook. Allerdings wurden bei ihr nur kleine Corollen bis zu 9 mm Länge gefunden. Der Ring im Corollatubus ist deutlich ausgeprägt im Gegensatz zu der typischen Varietät. Auffallendstes Merkmal sind die schmalen, lanzettlichen Blätter, meist 3—5 mal so lang wie breit. Bei den beiden anderen Varietäten herrschen eiförmige Blätter vor, die nur 1,5—3 mal so lang wie breit sind. Die Nüßchen sind oben anscheinend nur von sitzenden Drüsen bedeckt.

Blütezeit, Ökologie: Blühende Pflanzen liegen aus den Monaten VI, IX, XII vor. Var. *angustifolia* kommt vor in Brachfeldern auf schwerem, schwarzem, tonigem Lehm vulkanischen Ursprungs, zusammen mit *Amaranthus blitum, Eriochloa nubica, Bothriochloa insculpta, Commelina* spec., zwischen Dünen, an Flußufern.

Verbreitung: Äthiopien, Somalia, Kenya, Tansania; von 0—2030 m NN (Abb. 32).

Äthiopien. Shoa Prov.: Lungo il torrente Ducan, SENNI 1435 FI!
Somalia. Südteil: Camsuma, SCASSELLATI 32 FI! Foresta di Zingibar, PAOLI 366 FI! Chisimaio presso El Ualud, GORINI 462 FI! Chisimaio, I. d. Ionti, rive del Giuba, GORINI 189 FI!
Kenya. Coast Prov. (K 7): Sabaki Maku, BRAND s. n. K!
Tansania. Northern Prov. (T 2): Monduli, Ardai Plain, GREENWAY 7794 K!

Bemerkungen: *L. urticifolia* ist eine im wesentlichen nordostafrikanisch-arabisch-südwestasiatische Pflanze arider bis semiarider Gebiete. Sie ist die Typusart der Sektion *Hemistoma* Bentham. Ihre nächsten verwandtschaftlichen Beziehungen könnten zur *Leucas deflexa*-Gruppe oder zur *Leucas calostachys*-Gruppe gehen, auf Grund der Kelchstruktur vielleicht eher zur letzteren Gruppe. Das relativ einheitliche Aussehen im größten Teil des Artareals wird in seinem südlichen Teil mannigfaltiger, so daß hier die zwei neuen Varietäten *angustifolia* und *annulata* ausgeschieden

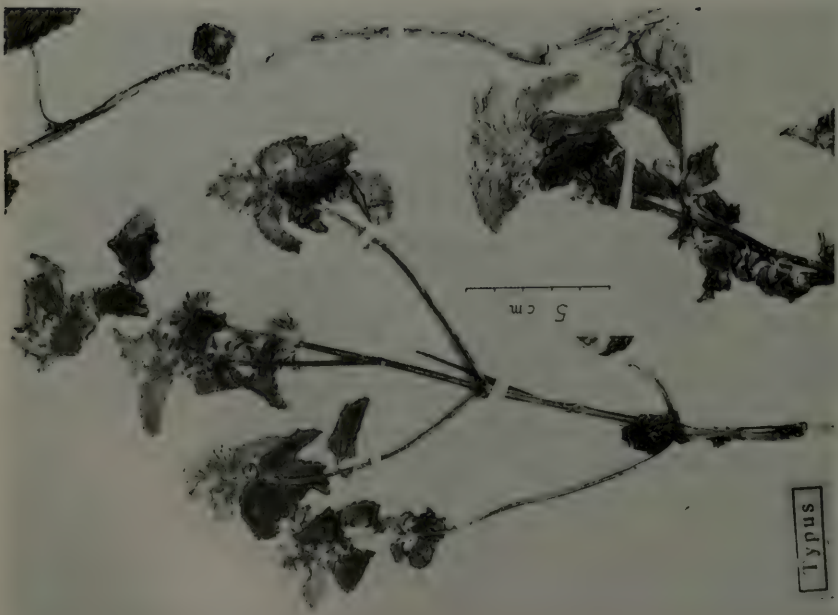


Abb. 76. *L. ebracteata* var. *ebracteata* (Wawra 292, holotypus W).

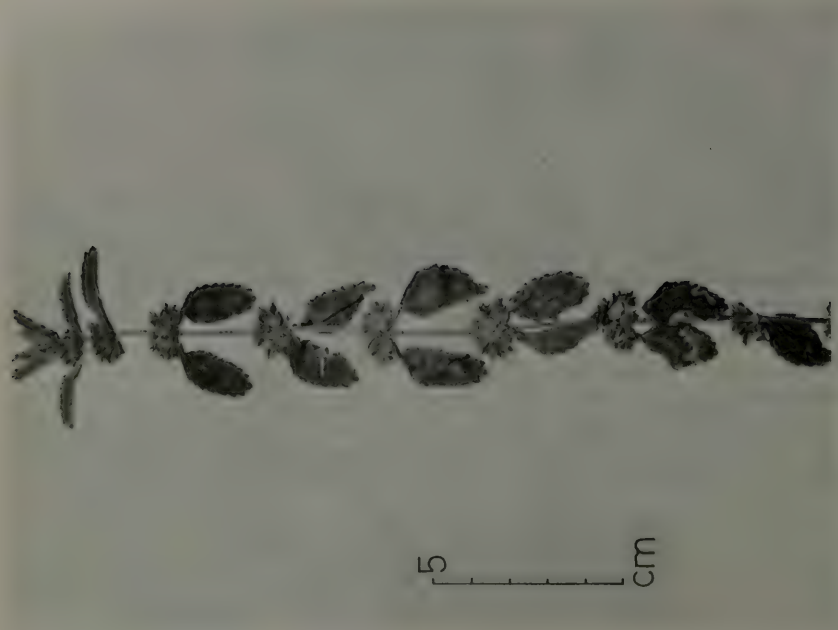


Abb. 77. *L. ebracteata* var. *kaokoveldensis* (Kers 1748, isotypus S).

werden konnten. Var. *annulata* ist in größeren Exemplaren auf den ersten Blick nicht leicht von *L. deflexa* zu unterscheiden. Unterschiede sind vor allem im Kelchsaum vorhanden (siehe Bestimmungsschlüssel). Durch das Vorkommen auch gestielter Drüsen auf den Nüßchen und durch die annuelle Lebensform stimmt *L. urticifolia* mit den beiden folgenden Arten überein.

37. *Leucas ebracteata* Peyritsch in Wawra und Peyritsch

Wawra und Peyritsch, Sitz.-Ber. Kaiserl. Akad. Wiss. Wien, Math.-Naturw. Cl. 38:577 (1860); Baker, Fl. trop. Afr. 5:480 (1900). — Typus: Angola, Benguela ad sylvarum margines, 1857—58, Wawra 292 W! (holo.). — **Abb. 8 G, 33, 76.**

Syn.: *Leucas newtonii* Briquet, Bull. Herb. Boiss. ser. 2, vol. 3:1089 (1903). — Typus: Angola, Mossamedes, base de Serra da Leoa, Jul. 1883, Newton 46 Z! (holo.).

a. var. *ebracteata*

Aufrechte, annuelle, unverzweigte oder verzweigte 20—100 cm hohe Pflanze; Stengel 2—7 mm dick, graugrün, meist ziemlich dicht rückwärts gekrümmt kurzhaarig, ± drüsig; Internodien meist 2—8 cm lang, etwas länger oder etwas kürzer als die Blätter. Blätter subsessil, untere deutlich gestielt, eiförmig bis länglich, basal zusammengezogen, Rand kräftig gekerbt (5—15 Zähne), Spitze stumpf, Spreite ziemlich dünn, krautig, 2—10 cm lang, etwa 1,5—2,5 mal so lang wie breit; Seitennerven 3—5, unten erhaben, oben oft wenig deutlich; Unterseite locker bis fast wollig behaart, stark drüsig, Oberseite vorwärts abstehend kurzhaarig, ± drüsig. Infloreszenz bis 45 cm lang, aus bis zu 25 Scheinquirlen; Scheinquirle 1,5—4 cm breit und 1—2,5 cm hoch, untere mit 2—10 cm Abstand; Tragblätter 2—5 mal so lang wie die Cymen; Cymen meist reichblütig (mehr als 20 Blüten), an der Basis der Infloreszenz und an Seitenästen auch armblütige Cymen vorhanden; Pedicelli 0—2 mm lang, abstehend kurzhaarig; Brakteolen subulat, 1—3 mm lang, abstehend kurzhaarig. Calyx fl. vorn 8—13 mm, hinten 6—12 mm lang, sich bis zur Fruchtreife vorn auf 11—16 mm, hinten auf 9—13 mm verlängernd, eng obkonischer bis röhriger Tubus mit sehr schiefem, vorn geradem bis schwach nach außen gebogenem, vorgeschobenem 8zähnigem Saum, vorn in den oberen $^2/_4$—$^3/_4$ quernervig, weißlich, Zahn A: 2—3 mm lang, aus schmal dreieckiger Basis pfriemlich, wie die 1—2 mm langen Zahnpaare BB' und CC' ± nach außen gekrümmt, Zahnpaar DD' ausfallend, seine Rippen am Rand des unterlippenartigen Kelchsaumes verlaufend, Zähne EE' und F 1,5—4,5 mm lang, aus dreieckiger Basis mit pfriemlicher Spitze; Calyx außen fein abstehend kurzhaarig, ± drüsig. Corolla 12—18 mm lang; Tubus 6—9 mm lang, Annulus deutlich nach unten durchgebogen und vorn etwas höher gezogen; Oberlippe 5—8 mm lang, ± gerade vorgestreckt oder schwach gebogen, außen dicht weiß pelzig, Bart etwa 1 mm lang; Unterlippe relativ schwach nach vorn gebogen, 6—9 mm lang, 5—7 mm breit, innen meist mit 2 kurzhaarigen Linien auf den Wülsten; Mittellappen obcordat, 3—5 mm lang und breit; Seitenlappen 2—3 mm breit, freier Teil 1—2,5 mm lang, eiförmig. Vordere Stamina 0,6—0,8 mm unter der Tubusmündung frei und ungefähr so lang wie Oberlippe; hintere Stamina 0—0,2 mm unter Tubusmündung frei und 0,5—1 mm kürzer als die vorderen; Antheren 1—1,3 mm lang, Diskus flor. becherförmig, vorn 0,8—1,2 mm hoch, meist ein wenig niedriger als die Loculi, seitlich 0,5—0,6 mm, hinten 0,6—0,7 mm hoch, Rand nur undeutlich gelappt; Ovar ca. 1 mm hoch, Loculi oben flach gewölbt, mit kurzgestielten Drüsen. Stylusäste 0,1—0,3:0,5—0,8 mm lang. Nüßchen 1,9—2,2 mm lang, 1,3—1,4 mm breit, dunkelbraun, glatt, glänzend, oben mit flach gewölbter, schief nach innen geneigter, mit kurzgestielten, kleinköpfigen Drüsen besetzter Stirnfläche (sitzende Drüsen fehlend).

Abb. 79. *L. welwitschii* (Welwitsch 5563, syntypus BM).

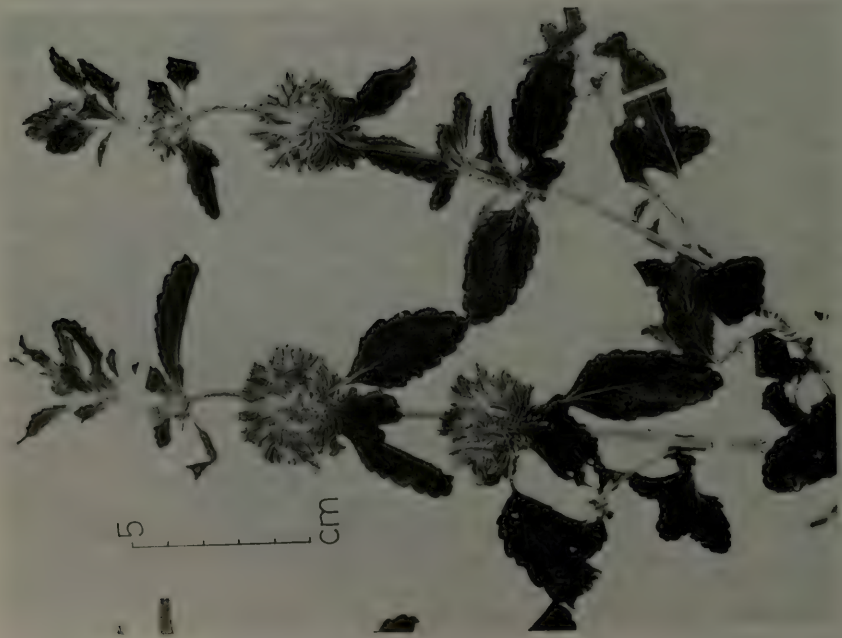


Abb. 78. *L. sexdentata* (Exell et. al. 408, BM).

Blütezeit, Ökologie: Blühende Pflanzen liegen bisher aus folgenden Monaten vor: I, IV—X. *L. ebracteata* kommt vor in aufgelassenen Feldern, an Waldrändern, auf Kalkhügeln und -felsen, auf Granitfelsen.

Verbreitung: Angola; von 100 bis 800 m NN (Abb. 33).

Angola. Benguela: At Bimhas, GOSSWEILER 3347 a BM! Lengue, GOSSWEILER 4931 BM! COI! K! Benguela, WELWITSCH 5501 BM! Environs de Lobito, HUMBERT 16080 BM! Benguela, VANDERYST 13152 BR!, 13171 BR! Lobito, CROOCKEWIT 3 WAG! Benguela, MOCQUERYS 184 G! Chimadavera, entre Baia Farta et Dombe Grande, DE MATOS 162 BM! Luanda, MENYHART 229 Z! — Mocamedes: Inter Aripola et Mata dos Carpenteiros, WELWITSCH 5516 BM! Distr. Bumbo, WELWITSCH 5517 BM! Tampa, EXELL &MENDONCA 2419 BM! COI! R. Mucungo, CARISSO & SOUSA 294 BM! COI! P. Nat. Iona, TEIXEIRA et al. 13052 LISC! Entre os Paralelos eo Virei, TEIXEIRA et al. 13001 COI! LISC! Caraculo, DE MENEZES 247 LISC!, MENEZES, HENRIQUES & BRITES 2783 LISC! PRE! SRGH!, HENRIQUES & BRITES 1103 LISC! Dois Irmaos, Posto Exp. do Caraculo, MENDES 10 LISC!, 3865 LISC! Entre Caraculo et Virei, SANTOS 1058 BM! COI! LISC! PRE!, HENRIQUES 447 BM! K! LISC! Serra da Chela, GOSSWEILER 13272 LISC! Entre Capolopopo eo Virei, HENRIQUES 508 BM! LISC! Near km 109 Mossamedes Railway, PEARSON 2791 K!

b. var. *kaokoveldensis Sebald* **var. nov.**

Leucas ebracteata auct.: LAUNERT & SCHREIBER, Prodr. Fl. SW.-Afr. 123:18 (1969). — Typus: Südwestafrika, Kaokoveld Reserve, route Orupembe — Sanitatas, 4 mls. from Orupembe, 10. 6. 1963 fl., fr., KERS 1748 M! (holo.) S! (iso.). — **Abb. 33, 77.**

Differt a varietate typica bracteolis longioribus, calycibus brevioribus et corollis minoribus. Bracteolae ad 10 mm longae et longitudinem calycis flor. pro parte aequantes; calyces fr. 8—10 mm longi; corollae 7—9 mm longae; antherae 0,5—0,8 mm longae.

Die im nördlichen Südwestafrika vorkommenden Pflanzen von *L. ebracteata* können wegen ihrer längeren Brakteolen, kürzeren Kelche und kleineren Corollen als eigene Varietät aufgefaßt werden. Auch 2 Aufsammlungen von Angola vom Pico do Azevedo können noch zu dieser Varietät gezogen werden.

Verbreitung: Angola, Südwestafrika (Abb. 33).

Angola Mocamedes: Pico do Azevedo, 330 m, 29. 5. 1957 fl., EXELL & MENDONCA 2365 BM! COI!, 200 m, 25. 2. 1969 fl., TEIXEIRA et al. 12819 COI! LISC!
Südwestafrika. Kaokoveld Reserve: Am Kunene bei Otjinunga, 10. 6. 1965 fl., GIESS 8904 H! M! PRE! Kunene, at Otjinunga, 9. 5. 1957 fl., DE WINTER & LEISTNER 5781 K! M! PRE! 10 mls. S Orupombe, 10. 6. 1963 fl., GIESS & LEIPPERT 7513 H! M!

Bemerkung: *L. ebracteata* zeigt durch die große Zahl der Scheinquirle, die Kelchform, die kurzstieligen Drüsen auf den Nüßchen und durch die bei der typischen Varietät sehr kurzen Brakteolen eine deutliche Eigenständigkeit innerhalb der Sektion *Hemistoma,* der sie aber zuzuordnen ist.

38. *Leucas sexdentata* Skan

SKAN, Fl. cap. 5,1:371 (1910). — Typus: Transvaal, probably Marico District, HOLUB s. n. K! (iso.). — **Abb. 8 H, 12 D, 34, 78.**

Annuell, aufrecht, unverzweigt oder verzweigt, 10—60 cm hoch; Stengel 2—6 mm dick, locker bis dicht rückwärts bis abstehend fein kurzhaarig; Internodien meist 3—10 cm lang, auch unter der Infloreszenz selten mehr als 2 mal so lang wie die Blätter. Untere Blätter lang (bis ca. 2 cm = ½ Lamina) gestielt, obere kurz gestielt bis subsessil, basal ± zusammengezogen, länglich bis eiförmig, stumpf, gekerbt (4—8 Zähne), dünn, krautig, meist 2—6 cm lang und 1,6—2,2 mal so lang wie breit; Seitennerven 3—5, ziemlich dünn, unten ± erhaben; Unterseite fein abstehend kurzhaarig, drüsig; Oberseite meist etwas lockerer kurzhaarig, mit vielen oder wenigen Drüsen. Infloreszenz bis 25 cm lang, aus 2—7 (—9) Scheinquirlen,

gelegentlich sind Knoten ohne Scheinquirle zwischengeschaltet oder folgen noch an der Spitze des Stengels; gelegentlich kommen auch akzessorische Beisprosse in den Scheinquirlen vor; Scheinquirle 3—5 cm breit und 2—4 cm hoch, die unteren mit einem dem 2- bis 3fachen ihrer Höhe entsprechenden Abstand; Tragblätter die Cymen meist um das 2- bis 3fache überragend; Cymen dicht, reichblütig, meist über 20 Blüten; Pedicelli bis 1,5 mm lang, kurzhaarig, ± drüsig; Brakteolen 10—20 mm lang, die basalen oft ± frondos, spathulat, am Rand z. T etwas gekerbt, 5—8 mm breit werdend, die übrigen sehr schmal linear, unter 1 mm breit, mit subulater Spitze. Calyx fl. vorn 12—16 mm, hinten 9—13 mm lang, sich bis zur Fruchtreife verlängernd vorn auf 18—24 mm, hinten auf 13—19 mm, ± tubulär, oft etwas bauchig und gegen die vorn sehr schief vorgeschobene Kelchmündung wieder etwas verengt, krautig bis strohig, nicht hyalin, in der oberen Hälfte quernervig, 10rippig, ungleich 6zähnig; hintere 3 Rippen in eine 1spitzige, oft etwas zurückgekrümmte, 3—5 mm lange dreieckige, etwas kapuzenförmige Oberlippe laufend, die seitlichen Rippen C und C' in kleinere, schmälere, seitlich nach außen gekrümmte 2—4 mm lange lanzettliche Zähne auslaufend; die vorderen 5 Rippen verlaufen in eine 6—10 mm lange, dreizähnige, schwach nach außen gekrümmte Unterlippe, Zähne dieser Unterlippe dreieckig-kapuzenförmig mit Stachelspitze, 2—4 mm lang; diese Unterlippe ist an ihrer Basis ± halbröhrenförmig; Calyx außen ziemlich dicht fein kurzhaarig (unter 0,5 mm lang), nur auf den Rippen im Bereich der Zähne länger abstehend bis 1,5 mm lang behaart, ± drüsig. Corolla 14—22 mm lang; Tubus 7—10 mm lang, Annulus vorn etwas höher gezogen, Oberlippe 7—9 mm lang, ziemlich schmal länglich, meist etwas nach vorn gebogen, außen vorwärts abstehend weißpelzig, Bart 1—1,5 mm lang; Unterlippe 7—12 mm lang, an Basis nur mäßig, erst mit dem Mittellappen deutlich nach vorn gebogen, oft etwas länger als die Oberlippe, 6—9 mm breit, auf den Wülsten mit kurzhaarigen Linien; Mittellappen 3,5—6 mm lang, 5—8 mm breit, obcordat bis fächerförmig-zweilappig, oft breiter als lang und meist relativ tief ausgerandet; Seitenlappen 2—4 mm breit, freier Teil länglich bis eiförmig, ca. 2—2,5 mm lang, relativ wenig schief abstehend. Vordere Stamina 0,4—1 mm unter Tubusspitze frei und etwa so lang wie Oberlippe; hintere Stamina etwa in Höhe der Tubusspitze frei und 0,7—2 mm kürzer als vordere Stamina; Antheren 1,1—1,7 mm lang. Diskus fl. becherförmig, vorn fast so hoch wie Ovar, breit abgestutzt, seitlich ca. 0,5—0,9 mm, hinten 0,7—0,9 mm hoch, Rand kaum gelappt. Ovar 0,9—1,2 mm hoch, Loculi oben subtruncat, drüsig. Stylusäste 0,1—0,2:0,6—0,9 mm. Nüßchen länglich, relativ scharf dreikantig, beide Seitenflächen eben, Außenfläche gewölbt, hellbraun, öfters etwas dunkler gefleckt, 2,2—3,5 mm lang, 1,2—1,8 mm breit; oben relativ scharfkantig abgestutzt, nur schwach nach innen geneigt, eben bis schwach muldig, mit heller bis weißlicher, wohl etwas verschleimender, deutlich abgesetzter Schicht, mit größeren, sitzenden, farblosen Drüsen und kleinköpfigen, kurzstieligen, farblosen Drüsenhaaren besetzt.

Blütezeit, Ökologie: Blühende Pflanzen liegen aus folgenden Monaten vor: I—V, VIII, X, XII. *L. sexdentata* kommt vor in Akazien-Gehölzen, Dornbuschsavannen, offenem Grasland, auf alluvialen Überschwemmungsebenen, in Mulden mit nacktem, schwarzem Basaltboden, an Straßenrändern.

Verbreitung: Rhodesia, Botswana,Südafrika (Abb. 34); von 370—1350 m NN.

Rhodesia. Eastern (E): Distr. Lower Sabi, E. Bank, WILD 2345 BR! K! S! SRGH! — Southern (S): Distr. Nuanetsi: Between Chikombedru and Chipinda Pools, DRUMMOND 7846 BR! LISC! SRGH! — Distr. Gwanda: 25 mls. NNW of the Bukye-Limpopo confluence, DRUMMOND 5768 BR! K! LISC! PRE! SRGH! — Distr. Beitbridge: Shashi — Limpopo confluence, DRUMMOND 5941 BR! LISC! SRGH! 2 mls. from Beitbridge on West Nicholson road, EXELL, MEDONCA & WILD 408 BM! LISC! SRGH! Beitbridge, Sentinel Ranch, WEST 7552 SRGH!

Botswana. Near Zhilo hill, Shashi Riv. 8 km upstream from junction with Shashani R., DRUMMOND 8018 SRGH! 5 mls. N of Gaberones, LEACH & NOEL 230 K! PRE! SRGH! Kolobeng River 20 mls. W of Gaborone, MOTT 151 b K! Metsimaklaba, VAN SOW [28925] BM! PRE! Mochudi, ROGERS 6527 K! 22 mls. W of Artesia, MITCHISON 88 K! Peterhouse, Boteti delta area NE of Mopipi, GIBSON 673 SRGH! Mochudi, HARBOR 6230 BM!, 6527 G! Z! **Südafrika.** Transvaal: Distr. Zoutpansberg: SCHLECHTER 4490 BR! ca. 42 mls. W of Louis Trichardt, SCHLIEBEN 7393 BR! Kopjes bei Zoutpan, STOPP 53 M! Dongola, Schroda, BRUCE 57 PRE! 20 mls. S of Louis Trichardt, Bandolierkop, SCHLIEBEN 7277 K! Messina, ROGERS 19245 K! 2 mls. from Messina, HARDY 971 K! — Distr. Pietersburg: 20 mls. from P. on Louis Trichardt road, MEEUSE 9156 L! SRGH! Kruger National Park: Ca. 20 mls. NE of Punda Mana, BRUCE 182 K! PRE! SRGH! — Distr. Potgietersrust: From Roedtan on road to Grass Valley, DE WINTER 2219 a G! M! PRE! Waterberge, Kransberg, WERDERMANN & OBERDIEK 1673 B! — Distr. Lydenburg: Waterval River Valley, GALPIN 12167 PRE! — Distr. Womaranstad, Strydpoort, SUTTON 224 PRE!

Bemerkungen: *L. sexdentata* zeigt im Habitus und durch das Vorkommen kurzstieliger, kleinköpfiger Drüsenhaare neben größeren, sitzenden Drüsen einige Ähnlichkeiten zu *L. urticifolia.* Andererseits zeigt sie durch die Form der Nüßchen, die von der in der Sektion *Hemistoma* vorherrschenden abweicht, durch den eigenartigen, konstant 6zähnigen Kelch, durch die oft fast frondosen, basalen Brakteolen, durch die Form der Corollaunterlippe und durch das gelegentliche Vorkommen von akzessorischen Beisprossen eine ausgeprägte Eigenständigkeit.

Arten Nr. 39—41

Diese drei Arten zeigen gewisse gemeinsame Züge, die sich jedoch nicht bis zur Bildung einer natürlichen Artengruppe verdichten lassen. Sie sind wohl meist perenne Pflanzen, oft mit mehreren Stengeln aus einer ± verholzten Basis. Die Internodien unter der meist nur aus wenigen Scheinquirlen bestehenden Infloreszenz sind deutlich verlängert und dort meist 2—7 mal so lang wie die kleinen, selten bis 5 cm großen Blätter. Der Kelch verlängert sich zwischen Blüte und Fruchtreife nur wenig und sein Saum ist nur wenig oder nicht schief vorgeschoben. Trotzdem gehören diese Arten zu der Sektion *Hemistoma* Benth. und nicht zu der asiatischen Sektion *Ortholeucas* Benth., zu der sie zum Teil schon gestellt wurden.

39. *Leucas welwitschii* Gürke

GÜRKE, Bot. Jahrb. Syst. 22:141 (1895); BAKER, Fl. trop. Afr. 5:479 (1900); HIERN, Cat. Afr. pl. coll. Welwitsch 4:876 (1900). — Syntypi: Angola: Bei Malange, Dez. 1879 fl., VON MECHOW 348 G! M! W! Z!; Pungo Andongo, near Quibango, Jan. 1857 fl., fr., WELWITSCH 5563 BM! C! COI! G! — **Abb. 8 I, 35, 79.**

Perenne, krautige, 20—70 cm hohe Pflanze mit mehreren bis zahlreichen aufsteigenden bis aufrechten, wenig oder nicht verzweigten Stengeln aus einem verholzten Wurzelstock. Stengel 1—3 mm dick, abstehend und/oder ziemlich dicht hakig rückwärts gerichtet, weiß oder bräunlich kurzhaarig, ± drüsig; Internodien 3—15 cm lang, unter der Infloreszenz oft 2—4 mal so lang wie die Blätter. Blätter bis 1,5 cm lang gestielt, obere subsessil, breit ovat-rhombisch oder fast rundlich, gekerbt-gesägt (3—10 Zähne), mit kurz zusammengezogener bis keilförmiger Basis, etwas spitzig oder stumpf, krautig, 1,5—5 cm lang, 1,1—1,7 mal so lang wie breit; Seitennerven 3—5, unten dünn, erhaben, oben unauffällig; Unterseite graugrün, locker bis dicht kurzhaarig, drüsig, Oberseite dunkelgrün, etwas lockerer und mehr vorwärts gerichtet kurzhaarig, ohne oder mit Drüsen. Infloreszenz 4—13 cm lang, aus 2—6 terminal gedrängten oder nach unten aufgelockerten Scheinquirlen, Tragblätter die Cymen oft wenig, selten bis um das 3fache überragend; Scheinquirle 1,5—2 cm breit

und 1 cm hoch mit nur etwa 5- bis 11blütigen Cymen; Cymenäste waagrecht, bis 3 mm lang; Pedicelli 0—2 mm lang, etwas behaart; Brakteolen kurz, 1—4 mm lang, selten halbe Kelchlänge erreichend, subulat. Calyx reif etwa 8—9 mm lang, sich wenig verlängernd zwischen Blüte und Fruchtreife, subcampanulat-obkonisch, grünlich, 10rippig, obere ½—⅔ quernervig, aber nicht transparent, mit (8) — 10 — (12)-zähnigem, vorn schwach vorgeschobenem Saum, durch den oft etwas längeren, hinteren Kelchzahn aber hinten meist so lang wie vorn; Zähne schmal bis breit dreieckig und kurz subulat zugespitzt, 0,6—2,5 mm lang, alternierend größer und kleiner; Calyx außen besonders auf den Rippen kurz, im oberen Teil bis 1 mm lang behaart, drüsig. Corolla weiß, 11—14 mm lang; Tubus 6—7 mm lang, mit fast geradem oder leicht nach unten durchgebogenem, vorn und hinten gleich hohem Ring; Oberlippe 5—7 mm lang, gerade vorgestreckt mit etwas gebogener Spitze, Bart 1—1,3 mm lang; Unterlippe 5—6 mm lang und etwa 5—7 mm breit, an der Basis nach vorn gebogen, innen auf den Wülsten kahl oder kurzhaarig; Mittellappen 3—4 mm lang, oft etwas länger als breit, obcordat; Seitenlappen schief abstehend, länglich bis elliptisch, 2—3 mm breit, freier Teil 1,5—2 mm lang, schief abgestutzt bis schwach ausgerandet. Vordere Stamina 0,7—1,5 mm unter der Tubusspitze frei und etwa so lang wie Oberlippe; hintere Stamina 0,3—0,6 mm unter Tubusspitze frei und etwa 1 mm kürzer als die vorderen; Antheren 0,9—1,2 mm lang. Diskus fl. becherförmig, vorn etwa 1 mm hoch, fast so hoch wie Ovar, seitlich etwa 0,5—0,7 mm, hinten 0,6—0,8 mm hoch, vorn verdickter, breit abgerundeter Lobus, Rand seitlich und hinten mit sehr flachen Loben. Loculi oben flach gewölbt, drüsig. Stylusäste 0,2—0,6:0,6—0,9 mm. Nüßchen 2,5 mm lang und 1,5 mm breit, oft dunkel punktiert, länglich bis obovoid, dreikantig, Außenseite gewölbt, innere und seitliche Kanten ziemlich scharf; oben ± abgestutzt, leicht schief nach innen geneigt, mit etwas wulstigen Kanten, mit zerstreuten, sitzenden, farblosen Drüsen.

Verbreitung: Angola (Abb. 35).

Angola. Bissupa close to rio Kuando, 18. 7. 1905 fl., Gossweiler 1766 BM! COI! K! Benguella, Alto Catumbela, Ganda, 1380 m, Jan. 1940 fl., Faulkner 467 BM! K! M! PRE! Malange, Gossweiler 1047 BM! K! Cuanza Norte: Duque de Braganca, Rianzondo, 1000 m, 29. 8. 1922 fl., Gossweiler 8862 BM!, 8863 K! Benguella zwischen Ganda und Caconda, Facenda Xangorolo, c. 1700 m, X 1933, Hundt 684 BM! COI! Hochland zwischen Ganda und Caconda, ca. 1700 m, 1932/33; Hundt 110 BM!

Bemerkungen: *L. welwitschii* ist ein Endemit von Angola ohne näheren Anschluß an andere Arten. Trotz des oft fast radiären Kelchsaumes, der ziemlich armblütigen Scheinquirle und der kurzen Brakteolen muß die Art in der Sektion *Hemistoma* untergebracht werden und nicht in der Sektion *Ortholeucas*. Die ganze übrige Merkmalsgarnitur spricht dafür.

40. *Leucas tsavoensis* Sebald

Sebald, Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. A, 298: 5 (1977). — Typus: Kenya Tsavo Nat. Park, Voi Gate — Sobo Rocks road, 380 m, 9. 1. 1967 fl., Greenway & Kanuri 12998 K! (holo.), FI! (iso.), PRE! (iso.). — Icon.: Sebald, op. cit., Abb. 4 b u. 5.

a. var. *tsavoensis*

b. var. *korogwensis* Sebald

Sebald, Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. A, 298:9 (1977). — Typus: Tansania, Tanga Prov., Handeni Distr., Mkata, 310 m, 22. 8. 1969 fl., Faulkner 4013 K! (holo.), BR! (iso.). — Icon.: Sebald, op. cit., Abb. 6.

c. var. *kilifiensis* Sebald

SEBALD, Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. A, 298: 9 (1977). — Typus: Kenya, Coast Prov., Marafa, 25 mls. NW of Malindi, 60 m, 20. 11. 1961 fl., POLHILL & PAULO 815 K! (holo.), B! FI! PRE! S! (iso.). — Icon.: SEBALD, op. cit., Abb. 4 c u. 7.

Diese Art zeichnet sich vor allem durch die auffallend breiten, rundlichen, elliptischen, ovaten bis obovaten Brakteolen aus. Sie darf nicht mit der ebenfalls breite Brakteolen besitzenden *L. bracteosa* Gürke verwechselt werden. Habituell erinnert *L. tsavoensis* etwas an die nachfolgende *L. masaiensis* Oliv. Eine ausführliche Beschreibung, Abbildungen und Verbreitungsangaben finden sich bei SEBALD (1977 a), so daß hier darauf verzichtet wird. *L. tsavoensis* ist insgesamt eine Art der tiefen Lagen nahe der Küste in Kenya und im nördlichen Tansania.

41. *Leucas masaiensis* Oliver

OLIVER, J. Linn. Soc. Bot. 21:403 (1885); BAKER, Fl. tr. Afr. 5:477 (1900); AGNEW, Upl. Kenya Wild. Flow.: 623 (1974). — Typus: Kenya, Lykipia, 6000—8000 ft., THOMSON s. n. K! (holo.). — Icon.: HOOK. Ic. Pl. 3, ser. 5, pl. 1495. — **Abb. 35.**

Perenne, bis 0,5 m hohe Pflanze mit ± holziger Basis und mehreren, basal verzweigten, niederliegenden bis aufsteigenden, 1—3 mm dicken Stengeln; Stengel auf 2 Seiten rückwärts gekrümmt kurzhaarig, oft auch noch locker bis dicht abstehend bis 2 mm lang behaart, ± drüsig; Internodien unter der Infloreszenz meist auf 5—15 cm verlängert und dort 3—8 mal so lang wie die Blätter. Blätter sitzend oder kurz gestielt, basal kurz zusammengezogen oder lang keilförmig verschmälert, schmal bis breit obovat, elliptisch, ovat oder rundlich, am Rand nur nahe der stumpfen bis runden Spitze oder weit herab gekerbt (1—7 stumpfe Kerbzähne), krautig oder etwas lederig, 1—4 cm lang und 1 bis 3 mal so lang wie breit; Seitennerven 2—4, unten meist erhaben, oben nur teilweise rinnig eingesenkt; Unterseite fast kahl und nur auf den Nerven vorwärts kurzhaarig oder dicht abstehend bis wollig behaart, stark drüsig; Oberseite locker bis dicht, vorwärts abstehend, kurz oder bis 2 mm lang behaart, ohne oder mit Drüsen. Infloreszenz subterminal aus 1—3 (—5) Scheinquirlen, die unteren mit bis zu 10 cm Abstand; Scheinquirle 1,5—2,5 cm breit und 1—1,5 cm hoch; Tragblätter die meist 8- bis 30blütigen Cymen kaum oder bis um das 2fache überragend; Cymenäste bis etwa 2 mm lang; Pedicelli 0—2,5 mm lang, fast kahl oder ± behaart, drüsig; Brakteolen spitz, sehr schmal linear bis oblanceolat, 3—8 mm lang, 0,3—2 mm breit, die halbe bis ganze Kelchlänge erreichend. Calyx fl. vorn 6—8 mm, hinten 5,5—7 mm lang, sich bis zur Fruchtreife nur wenig bis auf 8 bzw. 9 mm verlängernd, ± subcampanulat, grünlich-weiß mit 10 grünen Rippen, obere Hälfte quernervig; Saum fast radiär, 8- bis 10zähnig, nicht selten die vorderen 3 Zähne eine kurz vorgeschobene und etwas nach außen gebogene Lippe bildend; Zähne 0,5—1,5 mm lang, dreieckig, ± kurz subulat zugespitzt; Calyx in der basalen Hälfte außen fast kahl oder kurzhaarig, oben auf den Rippen locker abstehend bis etwa 1 mm lang behaart, etwas drüsig. Corolla 11—13 mm lang; Tubus 5—7 mm lang, Annulus schwach durchgebogen; Oberlippe 4—6 mm lang, Bart 1—1,5 mm lang, Unterlippe 4—6 mm lang und 5,5—7 mm breit, außen teilweise auch auf den Lappen behaart und drüsig, Wülste mit oder ohne 2 kurzbehaarte(n) Linien; Mittellappen etwa 3 mm lang, meist etwas länger als breit, trapezförmig und seicht ausgerandet bis länglich-obcordat, oft fast ⅔ der Länge der Unterlippe erreichend; Seitenlappen 2—3 mm breit, eiförmig bis elliptisch, freier Teil 2—3 mm lang. Stamina wie bei *L. welwitschii;* Filamente oft ziemlich kräftig spinnwebig, die vorderen auch rückwärts gerichtet oft fast bärtig behaart; Antheren 1—1,5 mm lang. Diskus und Ovar wie *L. welwitschii.* Stylusäste

0,1—0,3:0,5—0,8 mm lang. Nüßchen obovoid, etwa 2,3 mm lang und 1,3 mm breit, oben ± abgerundet und drüsig.

Blütezeit, Ökologie: Blühende Pflanzen liegen aus allen Monaten außer XI vor. *L. masaiensis* kommt vor in montanem Grasland, am Rand von Bergwäldern aus *Juniperus, Olea, Arundinaria, Erica arborea,* im Gestrüpp aus *Stoebe kilimandscharica, Clutia robusta, Gnidia glauca, Helichrysum* spec., auf sandigen und felsigen Böden, an trockenen und feuchten Standorten.

Verbreitung: Kenya, Tansania (nur im Nordosten); von 1400—3200 m NN (Abb. 35).

Bemerkungen: *L. masaiensis* zeigt eine beträchtliche Variabilität in der Blattform, in der Zähnung des Blattrandes, in der Behaarung, in der Form der Brakteolen und in der Ausbildung des Kelchsaumes. Die Häufigkeit der Merkmalsausprägungen ist in den Teilen des Artareals sehr verschieden. Es gibt daher eine Reihe von lokalen Rassen, von denen ein Teil in der Vergangenheit als besondere Arten beschrieben wurden: *L. venulosa* Baker und *L. tricrenata* Bullock. Diese Arten werden im folgenden zu Varietäten herabgestuft. Sie sind durch Übergänge mit der typischen *L. masaiensis* verbunden. Außerdem gibt es noch einige weitere ± lokale Rassen, von denen aber oft nur wenige Belege vorliegen, so daß auf ihre Ausscheidung als besondere Varietäten vorläufig verzichtet wurde.

a. var. *masaiensis*

Blätter rundlich bis breit obovat, meist 1,2—1,7 mal so lang wie breit, pro Hälfte meist mit 2—4 Kerbzähnen, unterseits auf der Lamina zwischen den Nerven kaum behaart; Netznerven unterseits nicht erhaben, unauffällig; Blattoberseite häufig mit Drüsen besetzt; basale Brakteolen relativ breit, oblanceolat; Kelchsaum radiär oder fast radiär.

Folgende Belege sind zur typischen Varietät zu rechnen:

Kenya. Rift Valley Prov. (K 3): Lickipia plateau and Aberdare Range, SCORESBY ROUTLEDGE s. n. K! Aberdare Mts., TAYLOR 1446 BM! SRGH! Aberdare Mts., Kinangop, SYNGE 1142 BM! Karati Gorge at the top of S. Kinangop-Naivasha escarpment, POLHILL 12427 K! Molo, HUTCHESON s. n. BM! Mau, BATTISCOMBE 1221 K! Eastern Mau Forest Reserve, GEESTERANUS 5992 BR! G! GB! L! PRE! S!, 5947 BR! K! L! Kinangop, Aberdare Mts., CHANDLER 2234 K! — Central Prov. (K 4): Kabete, METTAM 256 K! — Masai Prov. (K 6): Msambulai Valley, GREENWAY & KANURI 14570 K! PRE!

b. var. *tricrenata* (Bullock) Sebald **stat. nov.**

Basionym: *Leucas tricrenata* Bullock, Kew Bull. 1932: 503 (1932); AGNEW, Upl. Kenya Wild Flow.: 623 (1947). — Typus: Kenya, Mt. Elgon, 8600 ft., Jan. 1931 fl., LUGARD 471 BM! (iso.) K! (holo.). — **Abb. 80.**

Blätter schmal obovat-elliptisch, 1,8—3 mal so lang wie breit, pro Hälfte meist nur 1—2 Kerbzähne, unterseits auf der Lamina zwischen den Nerven kaum behaart; Netznerven unterseits nicht erhaben, unauffällig; Blattoberseite meist ohne Drüsen; Brakteolen sehr schmal linear; Kelchsaum mit den vorderen 3 Zähnen meist deutlich vorgeschoben.

Verbreitung: Diese Varietät besiedelt vor allem das am westlichsten gelegene Gebiet des Artareals. Zu ihr gehören folgende Belege:

Kenya. Rift Valley Prov. (K 3): Trans-Nzoia Distr.: Kitale, TAYLOR 3393 BM! Nandi Forest, JOHNSTON s. n. K! N. Cherangani Hills, Kaibwibich, THULIN & TIDIGS 272 S! UPS! — Mt. Elgon-Gebiet (K 3/5), GRANVIK s. n. LD! S!, IRWIN 221 K!, Chebiemit, N. E. Elgon, TWEEDIE 1525 K! — Nyanza Prov. (K 5): Tinderet Forest Reserve, GEESTERANUS 5491 BR! G! GB! L! S! WAG!

c. var. *venulosa (Baker) Sebald* **stat. nov.**

Basionym: *Leucas venulosa* Baker, Fl. trop. Afr. 5:477 (1900); AGNEW, Upl. Kenya Wild Flow.: 623 (1974). — Typus: Kenya, Ukamba, 5000—6000 ft., SCOTT-ELLIOT 6463 BM! (iso.), K! (holo.). — **Abb. 8 J, 81.**

Blätter ovat, 1,5—2 mal so lang wie breit, pro Hälfte mit 4—6 Kerbzähnen, unterseits auf der Lamina zwischen den Nerven deutlich behaart; Netznerven unterseits deutlich erhaben; Blattoberseite mit und ohne Drüsen; Brakteolen sehr schmal linear; Kelchsaum mit den vorderen 3 Zähnen schwach bis undeutlich vorgeschoben.

Verbreitung: Typische Pflanzen dieser Varietät findet man vor allem in der Gegend von Nairobi sowie östlich und südlich davon. Folgende Belege gehören hierher:

Kenya. Central Prov. (K 4): Nairobi, WHYTE s. n. K!, MASON s. n. K!, DÜMMER 2022 BM! Muthaiga near Nairobi, PIEMEISEL & KEPHART 12 BM! Thika road 5 mls. N of Nairobi, VERDCOURT 1127 FI! K! PRE! S! Inter Thika et Fort Hall, FRIES & FRIES 36 UPS! Machakos Distr., Kilungu Location 2,5 mls. N of Nunguni, MWANGANGI 44 BR! K! Doondu, STARZENSKI 42 BR! — Masai Prov. (K 6): Magadi, 20 mls. on Kajiado road, MAC KENZIE 6058 K!

Es liegen noch eine Anzahl weiterer Belege vor, die zu *L. masaiensis* gehören, sich aber nicht klar einer der 3 Varietäten zuordnen lassen. Teils stellen sie Übergänge zwischen diesen Varietäten vor, teils stammen sie aus Landschaften, aus denen noch keine Belege dieser 3 Varietäten vorliegen:

Kenya. Northern Frontier Prov. (K 1): Marsabit Nat. Reserve, BALLY & SMITH 14812 FI! K! Summit Mt. Tomadur, MYERS 14051 K! Mt. Nyiru, KERFOOT 1996 K! — Central Prov. (K 4): Mt. Kenya, occid., FRIES & FRIES 472 B! K! S! UPS! Nanyuki-Meru, VAN SOMEREN 1705 K! Magadi road SE of Ngong Hills, STRID 4160 UPS! Nairobi Nat. Park, VERDCOURT & POLHILL 3143 K!
Tansania. Northern Prov. (T 2): W. Slopes of Kilimandjaro, DRUMMOND & HEMSLEY 1270 BR! K!, Simba, GREENWAY 6729 K! Grassteppe am Olmolog, ENDLICH 112 M!

L. masaiensis dürfte außer mit *L. tsavoensis* noch mit *L. oligocephala* näher verwandt sein. Mit dieser Art stimmt sie in der Wuchsform und anderen Merkmalen besonders von Corolla und Stamina gut überein. *L. masaiensis* ist von *L. oligocephala* zu unterscheiden durch den kurzen, sich bis zur Fruchtreife nur wenig verlängernden Kelch, dessen Saum radiär oder nur mit den vorderen 3 Zähnen etwas vorgeschoben ist. Nur bei *L. oligocephala* var. *ugandensis* ist manchmal auch nach dem Kelch die Unterscheidung nicht einfach, da der Kelch bei dieser Varietät ebenfalls kurz und wenig schief ist. Doch ist der Kelchsaum bei dieser Varietät immer noch etwas zweilippig nach 3:7zähnig geteilt. Ihre Blätter sind meist schmal elliptisch bis lanzettlich, eine Blattform, die bei *L. masaiensis* bei der var. *tricrenata* auch vorkommt, sonst aber selten ist.

Leucas spec. C

Perenne, krautige, wohl mehrstengelige Pflanze aus holziger Basis; Stengel 2—3 mm dick, ziemlich dicht bis 1,5 mm lang behaart, drüsig; Internodien unter der Infloreszenz nur mäßig verlängert, selten mehr als 2 mal so lang wie die Blätter. Untere Blätter kurz gestielt, obere sitzend, elliptisch bis schmal obovat, 2—4 cm lang, 1,8—3 mal so lang wie breit, basal keilförmig, Spitze meist stumpf, Rand flach gekerbt (3—5 Zähne pro Hälfte), Unterseite locker bis dicht weichhaarig, drüsig, Oberseite locker behaart, ohne Drüsen. Infloreszenz 5—15 cm lang, aus 4—6 Scheinquirlen; Cymen meist nur 3- bis 10blütig; Brakteolen schmal linear, $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$ der Calyxlänge erreichend. Calyx weißlich, sehr schwach schief, fast gleichmäßig 10zähnig, reif 8—9 mm lang, obere $\frac{1}{2}$ quernervig, außen von der Basis an kurz, oben

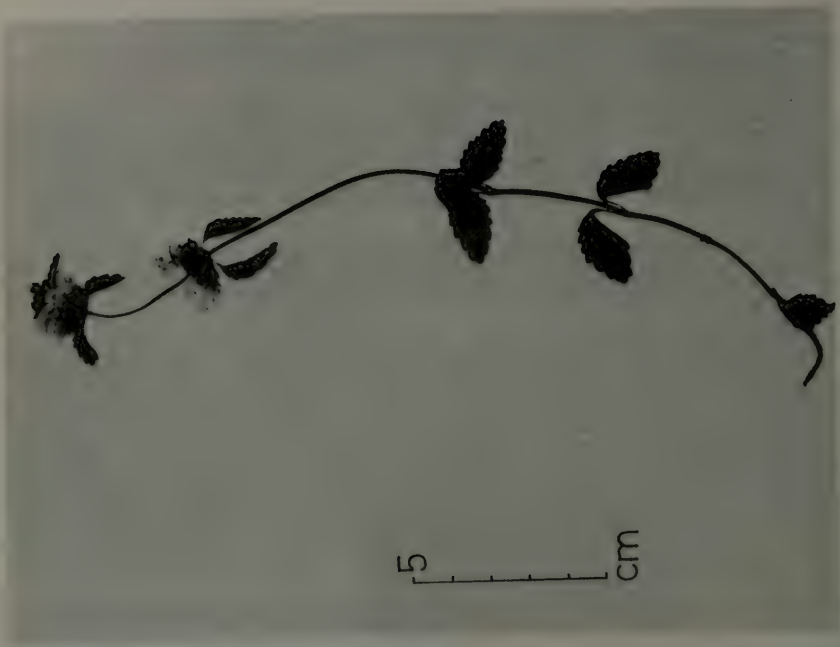


Abb. 81. *L. masaiensis* var. *venulosa* (MWANGANGI 44 BR).

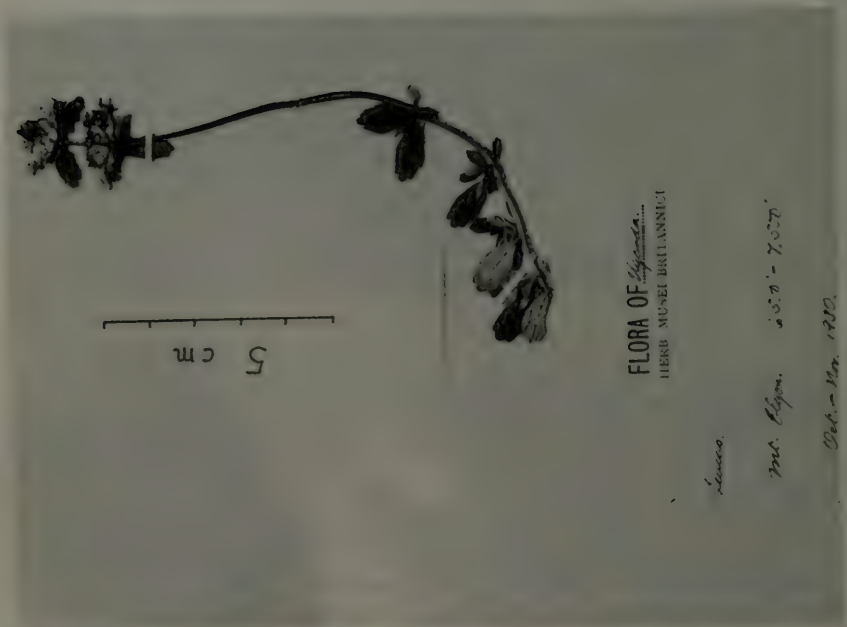


Abb. 80. *L. masaiensis* var. *tricrenata* (LUGARD 471, isotypus BM).

auf den Rippen bis 2 mm lang behaart; Zähne 1—1,6 mm lang, aus dreieckiger Basis kurz subulat. Corolla etwa 11 mm lang, Unterlippe außen auch auf Loben sowie die Filamente relativ stark behaart, Wülste der Unterlippe deutlich kurzhaarig; Antheren 1—1,2 mm lang; Stylusäste 0,2:0,7 mm lang. Nüßchen relativ breit obovoid, 1,6 mm lang, 1,3 mm breit, braun, glatt, oben drüsig.

Tansania. Korogwe Distr.: Segora, grassland, 460 m, 8. 10. 1969 fl., fr., FAULKNER 4267 K!

Der Fundort liegt außerhalb der bisher bekannten Areale der Sippen, zu denen verwandtschaftliche Beziehungen bestehen könnten, nämlich zu *L. masaiensis,* L. oligocephala und *L. menthifolia.* Da zu jeder dieser Arten gewisse Unterschiede vorhanden sind, könnte auch eine eigenständige Sippe vorliegen. Für eine einigermaßen sichere Entscheidung wären noch mehr Belege erforderlich. Auffallend ist die ungewöhnlich tiefe Lage des Fundorts.

Leucas oligocephala-Gruppe (Nr. 42—44)

Perenne, krautige Pflanzen mit mehreren, aufsteigenden bis aufrechten Stengeln aus ± verholzter Basis; Blätter sitzend oder kurz gestielt, linear, elliptisch bis obovat; Infloreszenz aus wenigen, ± reichblütigen Scheinquirlen; Internodien unter der Infloreszenz meist deutlich verlängert; Kelch schief und oft ungleich 2lippig, mit kleiner, 3rippiger, 1- bis 3zähniger Oberlippe und größerer, 7rippiger, 7zähniger Unterlippe oder fast radiär gleichmäßig 10zähnig mit spitzen, schmal dreieckigen bis linearen Zähnen, sich zwischen Blüte und Fruchtreife oft deutlich verlängernd; Corollaunterlippe außen auch auf dem Mittellappen und die Filamente auffallend stark, oft fast bärtig behaart. Vorwiegend in etwas höheren Lagen semihumider Gebiete des tropischen Afrika vorkommende Arten: 42. *L. oligocephala,* 43. *L. urundensis,* 44. *L. menthifolia.*

Die drei Arten stimmen in den Blütenmerkmalen weitgehend überein, so daß diese hier gemeinsam beschrieben werden: Corolla weiß, selten trocken dunkel verfärbt, 9—17 mm lang; Tubus gerade, röhrenförmig, 5—9 mm lang, außen im oberen $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{3}$ rückwärts gerichtet weißhaarig, innen etwas über $\frac{1}{2}$ der Länge mit nach unten durchgebogenem Annulus; Oberlippe 3—6 mm lang, meist kürzer als der Tubus, gerade vorgestreckt, länglich, flach konkav, vorn schwach ausgerandet, außen dicht vorwärts abstehend steifhaarig, Bart 0,5—1 mm lang; Unterlippe an der Basis nach vorn abstehend, 4—6 mm lang, 4—8 mm breit; Mittellappen obcordat, 2—4 mm lang und breit; Seitenlappen an der Basis 1,5—3 mm breit, freier Teil 1—3 mm lang, ovat bis länglich, an der Spitze stumpf oder schwach ausgerandet. Vordere Stamina 0,5—1 mm unter der Tubusmündung frei und so lang wie die Oberlippe oder bis etwa 1 mm kürzer; hintere Stamina 0—0,5 mm unter der Tubusmündung frei und 0,5—1,5 mm kürzer als die vorderen; Filamente spinnwebig und besonders die vorderen fast bärtig behaart; Antheren 0,8—1,5 mm lang; Konnektive drüsig. Diskus flor. vorn fast so hoch oder ein wenig höher als das Ovar, mit breitem, verdicktem Lobus, seitlich und hinten nur 0,4—0,7 mm hoch, mit kaum gelapptem Rand; Ovar 0,9—1,2 mm hoch, Loculi oben flach gewölbt, mit oder ohne Drüsen. Stylus etwa so lang wie Stamina, seine Äste 0,1—0,2:0,4—0,7 mm lang. Nüßchen zu 4, dunkelbraun, glatt, oben subtruncat mit ± schief nach innen geneigter, an den Kanten abgerundeter Gipfelfläche, mit oder ohne Drüsen, 1,6—2,7 mm lang, 0,9—2 mm breit.

42. *Leucas oligocephala* Hook. fil.

HOOK. f., J. Linn. Soc. 7:213 (1864); BAKER, Fl. trop. Afr. 5:486 (1900); ENGLER, Hochgebirgsfl. trop. Afr.: 370 (1892); MORTON, J. Linn. Soc. (Bot.) 58:265 (1962); MORTON,

Abb. 83. *L. oligocephala* var. *bowalensis* (BRETELER 260, WAG).

Abb. 82. *L. oligocephala* var. *oligocephala* (MANN 1220, syntypus K).

Fl. trop. W. Afr. 2:470 (1963); AGNEW, Upl. Kenya Wild Flow.: 623 (1974). — Syntypi: Cameroon Mountain, 7—8000 ft., Jan. 1862 fl., MANN 1220 K! (holo.); loc. cit., Nov. 1862 fl., MANN 1987 K! (holo.), W! (iso.). — **Abb. 9 A, B, 36, 82.**

Syn.: *Leucas oligocephala* Hook. f. subsp. *tenuifolia* Morton, J. Linn. Soc. (Bot.) 58:273 (1962); MORTON, Fl. trop. W. Afr. 2:470 (1963). — Typus: Nigeria, Jos Plateau, 14. 10. 1957 fl., HEPPER 1018 K! (holo.), Br! S! (iso.).

a. var. *oligocephala*

Perenne Pflanze mit verholzter Basis, mit mehreren bis vielen, aufsteigenden bis aufrechten, bis 1 m langen, unverzweigten oder verzweigten Stengeln; Stengel 1—4 mm dick, locker bis dicht rückwärts gekrümmt kurzhaarig, gelegentlich ± zottig abstehend und etwas bräunlich bis 2 mm lang behaart, ± drüsig; Internodien basal oft nur 1—3 cm lang und kürzer als die Blätter, unter der Infloreszenz meist verlängert, bis zu 25 cm und dort 3—15 mal so lang wie die Blätter. Blätter kurz (bis 5 mm lang) gestielt oder sitzend, elliptisch, länglich, ovat oder oblanceolat, basal kurz zusammengezogen oder keilförmig, in der distalen Hälfte flach gesägt-gekerbt (2—5 Zähne pro Hälfte), Rand öfters auch etwas nach unten eingerollt, Spitze stumpf bis stumpflich, selten spitz, 1—4 cm lang, meist 1,5—6 mal so lang wie breit, krautig bis etwas lederig; Seitenadern 3—5, dünn, unten erhaben, oben meist etwas rinnig eingesenkt; Unterseite stark drüsig, locker abstehend kurzhaarig bis dicht seidig-zottig bis 2 mm lang behaart; Oberseite ohne oder mit Drüsen, meist lockerer und etwas steifer, bis 1,5 mm lang behaart. Infloreszenz bis 10 cm lang, aus 1—3 Scheinquirlen; Scheinquirle 1,5—2,5 cm breit und 1,2—2 cm hoch, die unteren mit 1—8 cm Abstand; Tragblätter 1—3 mal so lang wie die Cymen; Cymen dicht, mäßig reichblütig (etwa 10—30 Blüten); Cymenäste bis 2 mm, Pedicelli bis 1,5 mm lang, drüsig, vorwärts gerichtet behaart, oft etwas dunkel verfärbt; Brakteolen sehr schmal linear mit lang verschmälerter Basis und subulater Spitze, 4—10 mm lang, bis etwa 1 mm breit, meist etwa ¾ der Calyxlänge erreichend. Calyx fl. vorn 7—10 mm, hinten 6—8 mm lang, reif sich verlängernd vorn auf 9—15 mm, hinten auf 8—11 mm, Saum mit kleiner, 2,5—4 mm langer, 3rippiger (1-) bis 3zähniger Oberlippe und größerer, gerade vorgeschobener, 4—7 mm langer, 7rippiger, (5-) bis 7zähniger Unterlippe, obere ½ queraderig und zwischen den Rippen ± transparent, außen basal fast kahl oder kurzhaarig, etwas drüsig, oben auf den Rippen bis 2 mm lang steifhaarig; Kelchmündung von hinten nach vorn zusammengedrückt; Zahn A subulat, 1,5—3 mm lang, seine Nachbarn BB' 0—2 mm lang, zwischen B und C tiefer und weiter Sinus. Corolla 9—12 mm lang, Wülste auf der Innenseite der Unterlippe meist unbehaart. Nüßchen 1,5—2,2 mm lang, 0,9—1,4 mm breit, oben mit oder ohne Drüsen.

Blütezeit, Ökologie: Blühende Pflanzen liegen aus allen Monaten außer III und VII vor. *L. oligocephala* var. *oligocephala* kommt vor allem in montanem Grasland und Savannen vor. Volksnamen: „Koumba" (Kamerun, Bamboutos, MEURILLON 1109); „Embibi" (Kenya Masai, GLOVER et al. 2449); „Mosipit" (Kenya, Masai Distr., GLOVER et al. 2449).

Verbreitung: Nigeria, Kamerun, Kenya, Tansania; in Westafrika von 1200 bis 3300 m NN, in Ostafrika von 1500—2100 m NN (Abb. 36).

Nigeria. Jos Plateau, Naraguta F. R., HEPPER 1018 BR! K! S! Benue Plateau, DARAMOLA & EKWUNO FHI 62962 K! Vogel Peak area, on scarp above Gurum, HEPPER 1359 BR! S!
Kamerun. Kamerun-Berg: Zahlreiche Belege aus Höhen zwischen 1200 und 3300 m, z. B. MAITLAND 446, 809 K!, BRETELER et al. 15 K!, PREUSS 655 BM! K!, JUNGNER s. n. UPS!, DALZIEL 8332 K!, DUNLAP 206, 211 K!, BOUGHEY s. n. K!, MORTON 7076 K!, ZUMPT s. n. HBG! — Distr. Bamenda: Lakon, MAITLAND 1452 K!, 1650 b K! — Dschang Distr.: Mt. Bamboutos, near Dschang, above „La Pastorale", SANFORD 5593 K!, SAXER 106 K!, MEURIL-

LON 1109 K! P! (diese 3 Belege zeichnen sich durch eine starke, seidig-zottige Behaarung und durch unter der Infloreszenz nicht auffallend verlängerte Internodien aus). Übergangsformen zu der var. *bowalensis* sind die folgenden Belege aus Kamerun: Between Bagam and Galim, DE WILDE & DE WILDE-DUYFJES 2526 B! BR! K! PRE! SRGH! WAG! Z! Mt. Nganha E Ngaoundere, PIOT 19 ALF! — Dschang Distr.: Mt. Bamboutos, SANFORD 5636 K! Djuttitsa, MEURILLON 453 BR! Foumban, Kounden, MEURILLON 1484 WAG! Kumbo, MEURILLON 1416 K!
Kenya. Central Prov. (K 4): Muguga North, VERDCOURT 1023 B! FI! K! PRE! S! Machakos, VAN SOMEREN 1638 K! Gaditu, KÄSSNER 883 BM! K! Z! — Masai Prov. (K 6): Kabete grasslands, METTAM 251 K! Narok Distr., Naene Ngojet, GLOVER et al. 2449 K! PRE!
Tansania. Northern Prov. (T 2): Mbulu Distr., Gebogo hill in Mgati plains, BURTT 1900 K!

Die Pflanzen der typischen Varietät besitzen kleine, meist unter 4 cm lange Blätter, deren Form allerdings sehr variabel ist. Die von MORTON (1962) aufgestellte subspec. *tenuifolia* wurde von mir in die typische Varietät einbezogen. Ihre Merkmale liegen innerhalb der Variationsbreite der typischen Varietät. Von den übrigen Varietäten ist die var. *usambarica* am ähnlichsten. Diese unterscheidet sich praktisch nur in der Gestalt des Kelchsaumes von der typischen Varietät.

b. var. *bowalensis* (A. Chevalier) Sebald **stat. nov.**

Leucas oligocephala Hook. f. subsp. *bowalensis* (A. Chev.) Morton, J. Linn. Soc. 58: 273 (1962); MORTON, Fl. trop. W. Afr. 2:470 (1963). — *Leucas bowalensis* A. Chevalier, J. de Bot. 22:127 (1909). — Typus: Guinea, Dalaba, près du sommet du Mont Tinka, 1300 m, 22. 9. 1907 fl., CHEVALIER s. n. P! (holo., auf dem Typusbogen ist die Nummer 18750 und als Datum 5. 10. 1907 angegeben). — **Abb. 83.**

Stengel aufrecht, kräftig, bis 1,5 m hoch und 7 mm dick, unverzweigt oder reich verzweigt, locker bis dicht meist vorwärts abstehend, seltener rückwärts gerichtet bis etwa 1 mm lang behaart. Infloreszenz bis etwa 15 cm lang. Internodien unter der Infloreszenz so lang oder nur bis 3 mal so lang wie die Blätter. Tragblätter der Cymen oft 3—6 mal so lang wie diese. Blätter 4—9 cm lang, linear bis lanzettlich, an beiden Enden langspitzig, ± lederig, 5—10 mal so lang wie breit, fast immer auch auf der Oberseite mit Drüsen. Brakteolen bis 2 mm breit. Übrige Merkmale wie die typische Varietät.

Blütezeit, Ökologie: Blühende Pflanzen liegen vor aus den Monaten V, VII—XII. Var. *bowalensis* kommt im Grasland, in beweideten Savannen, z. B. mit *Daniella* oliveri und *Lophira lanceolata* vor.

Verbreitung: Guinea, Nigeria, Kamerun, Zentralafrikanische Republik; von (300)—1000—2200 m NN (Abb. 36).

Guinea. Environs de Dalaba, JACQUES-FELIX 2050 P!
Nigeria. North Central State: Zoukwa-Zamaru road, DE LEEUW et al. 346 K!
Kamerun. Adamaoua: Wakwa 10 km S of Ngaoundere, BRETELER 260 K! WAG! Nganha Mts., near Ndigou 60 km E of Ngaoundere, DE WILDE & DE WILDE-DUYFJES 4492 WAG! About 100 km N of Meiganga, DE WILDE & DE WILDE-DUYFJES 4114 WAG! Banyo, am Hossere Nanyo, SAXER 295 K! A l'Ouest de l'Hossere Ngo (80 km NW de Tibati), LETOUZEY 5657 P! Près Tekel 35 km au NNO de Bagodo, LETOUZEY 7434 BR! WAG! — Yagoua Distr.: Dana, MEURILLON 1438 K! — Dschang Distr.: Bamboutos Mts., BOS 5120 WAG!
Zentralafrikanische Republik. Bouar, BILLE 2140 ALF!, 2270 ALF! Yalinga, TESTU 3246 BM! (dieser Beleg nähert sich in der Kelchform schon der var. *ugandensis*).

c. var. *usambarica* Sebald var. **nov.**

Typus: Tansania, Pare Mts., Kilomeni-Lembeni, 1050 m, 29. 6. 1915 fl., fr., PETER B! (holo.). — **Abb. 9 C, 14 I, 36.**

Differt a varietate typica calyce dentibus tribus posterioribus subulatis non connatis ad labium sed singularibus.

Perenne Pflanze mit mehreren aufrechten bis aufsteigenden, 30—70 cm langen Stengeln aus verholzter Basis; Stengel meist rückwärts gerichtet kurzhaarig; Internodien unter der Infloreszenz deutlich verlängert, bis etwa 10 mal so lang wie die Blätter. Blätter vorwiegend schmal elliptisch oder oblanceolat, meist 1—4 cm lang und 3—5 mal so lang wie breit, oft auch auf der Oberseite drüsig. Infloreszenz meist aus 1—3 etwas entfernten, reichblütigen Scheinquirlen. Calyx 10—14 mm lang mit vorn deutlich vorgeschobenem Saum; hintere 3 Zähne subulat, einzelstehend und nicht zu einer kleinen Oberlippe ± verwachsen, dadurch Kelch etwas an den von *L. tettensis* erinnernd, aber deutlich kleiner. Corolla 10—12 mm lang; Antheren 0,8—1 mm lang. Nüßchen oben drüsig, etwa 2 mm lang.

Blütezeit, Ökologie: Blühende Pflanzen liegen vor aus den Monaten I—VIII, X—XI. Var. *usambarica* kommt vor in beweidetem Grasland und Sekundärsavannen.

Verbreitung: Kenya (nur K 7), Tansania (nur T 2 und T 3); von 900 bis 2000 m NN (Abb. 36).

Kenya. Coast Prov. (K 7): Teita, GREGORY s. n. BM!

Tansania. Northern Prov. (T 2): Mbulu Distr., MOREAU 9090 K! — Tanga Prov. (T 3): Pare Mts.: Near Butu, HAARER 791 K! Kamwala, HAARER s. n. K! Hotulwe, LUCHMAN 41 K! Gipfel des Kwa Muala bei Schigatini, Peter 55135 B! Bergheide Kilomeni-Kissangara, PETER 55083 B! Westlich von Tona, PETER 55012, 55018 B! Tona über Wudee, PETER 46652 B! Berg Tschahunga bei Tona, PETER 55089 B! — Usambara: Sine loc. sp., BUCHWALD 18 K! Usambara-West: Lushoto-Forsthaus Mgamba, PETER 40878 B! Mtai — Mlalo road, near Kidologwai, DRUMMOND & HEMSLEY 2637 B! BR! FI! K! LISC! S! Kwa Mstuza, HOLST 9080 BM! G! HBG! JE! K! M! PR! S! W! Z! Makuyuni-Bungu, PETER 55153, 55157 B! Berg Mpemba bei Bungu, PETER 55160 B! Steilhänge über Balangae, PETER 55166 B! Bei Schume, PETER 54954 B! Manolo — Schume, PETER 54958 B! Wilhelmstal — Schume, PETER 54953 B! Near Lake Mvumoi, RENVOIZE & ABDALLAH 1682 K! Nagantsa — Lushoto road, ARCHBOLD 1189 K!

d. var. *ugandensis* Sebald **var. nov.**

Leucas oligocephala auct.: ANGULO, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 40:381 (1970). — Typus: Uganda, Mbale Distr., Busiu, 1100—1200 m, July 1926 fl., MAITLAND 1202 K! — **Abb. 9 D, 36, 84.**

Differt a varietate typica cymis saepe paucifloris, limbo calycis non valide obliquo, pedicellis longioribus, internodiis sub inflorescentia non conspicue prolongatis, nuculis latis subtruncatis.

Planta perennis 30—70 cm alta caulibus erectis vel ascendentibus ramosis; folia angustate elliptica vel oblanceolata, 1—5 cm longa; internodia sub inflorescentia non vel maxime 4 -plo longiora quam folia; verticillastri 2—8 remoti; cymae saepe 5—10-florae, raro pluriflorae; pedicelli conspicui, 1—3 mm longi; bracteolae maxime 1 mm latae, non nisi singulares longitudinem calycis aequantes; calyx maturus 7—10 mm longus, limbo pauce vel modeste obliquo; corolla fere 10 mm longa; nuculae 2—2,7 mm longae et 1,5—2 mm latae, subtruncatae, pauce declinatae introrsum.

Diese Varietät zeichnet sich durch häufig zahlreichere, aber armblütigere Scheinquirle aus. Die Internodien sind unter der Infloreszenz nur mäßig oder nicht verlängert. Der Kelch ist kurz und wenig schief, sein Saum oft etwas undeutlich zweilippig. Die Nüßchen sind relativ breit und oben ± abgestutzt und wenig nach innen geneigt. Die Pflanzen dieser Varietät weichen habituell oft von dem für *L. oligocephala* gewohnten Erscheinungsbild so stark ab, daß ihr Erkennen schwierig ist. Es sei darauf hingewiesen, daß die nach *L. masaiensis* beschriebene *Leucas* spec. C von den 4 Varietäten der *L. oligocephala* der var. *ugandensis* am ähnlichsten ist. Allerdings liegt ihr Fundort weit ab vom Areal der var. *ugandensis.*

Abb. 85. *L. urundensis* (Van der Ben 1597, BR).

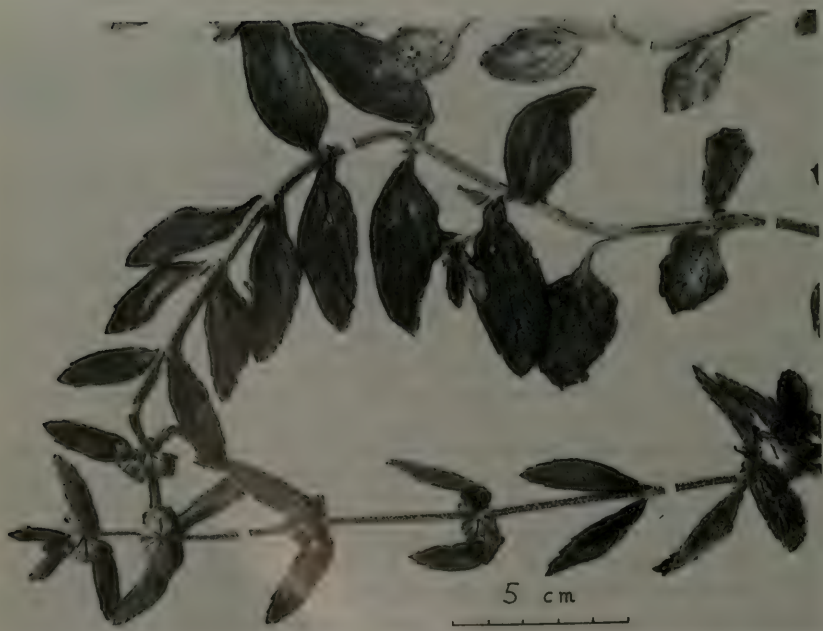


Abb. 84. *L. oligocephala* var. *ugandensis* (Chandler 825, K).

Blütezeit, Ökologie: Blühende Pflanzen liegen aus allen Monaten mit Ausnahme von IV vor. Var. *ugandensis* kommt vor im Grasland, in Savannen und auf Feldern. Die ganze Pflanze wird in Tansania gegen Magenschmerzen benutzt (TANNER 4242). Volksnamen: „Nyakura" und „Kantakire" (Tansania, Musoma Distr., TANNER 4242, 4207).

Verbreitung: Uganda, Kenya (K 3, 5),Tansania (T 1), Ruanda, Urundi; von 1100 bis 1900 m NN (Abb. 36).

Uganda. Northern Prov. (U 1): West Nile Distr., Koboko, HAZEL 424 BR! K! — Acholi Distr.: Patiko, MAXWELL-FORBES 186 PRE! — Karamoja Distr.: Lonyili Ridge, WILSON 820 K! — Eastern Prov. (U 3): Teso Distr., Serere, CHANDLER 825 BR! K!, s. n. K! — Mbale Distr.: Budama, Tororo, MAITLAND 1186 a K! Busiu, MAITLAND 1201 K! — Buganda (U 4): Mengo Distr., Kakoge, LANGDALE-BROWN 1738 K!
Kenya. Nyanza Prov. (K 5): North Kavirondo Distr., Kakamega Forest, DRUMMOND & HEMSLEY 4771 BR! K! — Rift Valley Prov. (K 3): Uasin Gishu Distr., Kipkarren, BRODHURST-HILL 52 K!, 509 K!; LABOOKE 13 K! Between Nandi and Mumias, WHYTE s. n. K! Near Mumias, WHYTE s. n. K!
Tansania. Lake Prov. (T 1): Musoma Distr.: Kihunda, Buruma, Zanaki, TANNER 4242 BR! K!, 4207 BR! K!

Bei folgenden, im Südwesten des Areals der Varietät beheimateten Pflanzen ist die Behaarung des Stengels vorwärts gerichtet:

Tansania. Lake Prov. (T 1): Bukoba Distr., Kabirizi, HAARER 2285 BR! G! W of Bukoba, ROSE 10024 K! — Ngara Distr., Muronzi, Bushubi, TANNER 5194 WAG! — Biharamulo Distr., Lusahunga, TANNER 5220 WAG!
Ruanda. Kibungo Distr.: Parc National de la Kagera, colline Tundu, TROUPIN 8881 BR!
Urundi. Ruyigi Distr.: Mugera, LEWALLE 1108 BR!

Bemerkungen: *L. oligocephala* ist sehr polymorph. Manche extremen Formen weichen habituell so stark ab, daß ohne Kenntnis der zahlreichen Übergänge zu den typischeren Formen es schwer fallen würde, sie als zu dieser Art gehörend anzusprechen. In dem Polymorphismus treten durchaus auch geographische Häufungen bestimmter Merkmale und Merkmalskombinationen auf. Im Grunde zerfällt die Art in eine Vielzahl lokaler Rassen, die mit statistischen Methoden und besserem Material wohl unterscheidbar wären, aber kaum in der Art der üblichen Bestimmungsschlüssel erfaßbar sind.

Nach einigen auffälligeren Merkmalen wurde hier eine Gliederung in 4 Varietäten vorgenommen. Dagegen wurde die von MORTON aufgestellte subspec. *tenuifolia* in die typische Varietät einbezogen. Sie stellt wohl nur eine der unzähligen lokalen Rassen dar. In Westafrika wurde neben der typischen Varietät noch die var. *bowalensis* mit ihren auffallend großen, aber schmalen Blättern unterschieden. In Ostafrika treten besonders in Uganda Pflanzen mit armblütigen Scheinquirlen und ohne auffallende Verlängerung der Internodien unter der Infloreszenz auf. Außerdem sind dort häufig die Pedicelli relativ lang, die Kelche dagegen kurz und nur wenig schief. Ihre Form nähert sich schon stark der in der Sektion *Ortholeucas* üblichen. Diese Pflanzen wurden als var. *ugandensis* abgegliedert. Pflanzen in den Pare- und Usambara-Bergen sehen zwar habituell der typischen Varietät sehr ähnlich, bei ihren Kelchen sind aber die hinteren drei Zähne nicht zu einer kleinen Oberlippe ± verwachsen, sondern sie stehen einzeln. Die Kelchform erinnert schon etwas an die von *L. tettensis*, nur bleibt die Länge der Kelche geringer. Diese Pflanzen wurden als var. *usambarica* abgetrennt.

43. *Leucas urundensis* Robyns & Lebrun

ROBYNS & LEBRUN, Rev. Zool. Bot. Afr. 16: 349 (1928); ANGULO, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 40: 380 + fig. 7 (1970). — Typus: Urundi, Busiga, ROBYNS 2350 BR! (holo.), K! (iso.). — **Abb. 9 E, 36, 85.**

Perenne, angenehm aromatische Pflanze mit holzigem Wurzelstock und mehreren aufrechten, selten aufsteigenden, bis 1,5 m hohen, unverzweigten oder steilästigen Stengeln; Stengel 2—5 mm dick, locker bis dicht, etwas bräunlich, rückwärts oder abstehend ca. 1 mm lang behaart, zerstreut drüsig. Internodien unten meist 2—5 cm lang, deutlich kürzer als die Blätter, unter der Infloreszenz nur wenig verlängert, selten bis 4 mal so lang wie die Blätter. Blätter sessil-subsessil, linear bis schmal (ob)-lanceolat, basal keilförmig, am Rand in der äußeren Hälfte oft seicht gekerbt-gesägt (2—5 Zähne), stumpflich, krautig bis lederig, 3—8 cm lang, meist 6—10 mal so lang wie breit; Seitennerven 3—5, sehr spitzwinklig, oft fast parallel, unten deutlich erhaben, oben rinnig eingesenkt; Unterseite besonders auf Nerven dicht und vorwärts gerichtet bis etwa 1,5 mm lang, dazwischen locker und mehr abstehend behaart, stark drüsig; Oberseite etwas lockerer vorwärts gerichtet behaart, ohne Drüsen. Infloreszenz bis etwa 12 cm lang, aus 1—5 Scheinquirlen, meist übergipfelt von 1—2 sterilen Blattpaaren; Scheinquirle dicht, kugelig, 1,5—2,3 cm breit, 1—1,8 cm hoch, die unteren oft mit einem dem 1- bis 5fachen ihrer Höhe entsprechenden Abstand; Tragblätter die Cymen meist um das 2- bis 5fache überragend; Cymen sehr reichblütig, oft mehr als 30blütig; Pedicelli 0—1 mm lang. Brakteolen lanzettlich, 4—9 mm lang, 1—2 mm breit, meist auffallend derb, starr und kurzspitzig, mit erhabener Mittelrippe. Calyx fl. 5—7,5 mm lang, sich bis zur Fruchtreife verlängernd vorn auf 7—9 mm, hinten auf 6—8,5 mm, eng obkonisch, relativ derb und wenig transparent; Saum vorn wenig länger als hinten, aber deutlich zweilippig nach 3:7 mit einer dreirippigen, 1- bis 3zähnigen, 2—3 mm langen Oberlippe, die oft etwas auswärts gekrümmt ist, und einer 7rippigen, 7zähnigen, 3—4 mm langen Unterlippe, die etwas einwärts gebogen ist und die Kelchmündung so quer ± verschließt; die Rippen sind in der Unterlippe sehr dick, dort auch Quernerven vorhanden; Calyx außen basal fast kahl oder kurzhaarig, oben besonders auf Rippen kräftig abstehend behaart. Corolla 10—12 mm; Unterlippe innen auf den Wülsten ohne oder mit kurzhaarigen Linien; Nüßchen ca. 2 mm lang, 1,5 mm breit.

Blütezeit, Ökologie: Blühende Pflanzen liegen aus folgenden Monaten vor: II—VII, IX, X. *L. urundensis* kommt vor in Savannen (auch beweideten), in Galeriewäldern, an Sumpfrändern, in immergrünen Gebüschen. Die Blätter werden wie Tabak geraucht (Robyns 2350). Volksnamen: „Muniovu-Niovu" (Kirundi-Sprache, Robyns 2350); „Katongotongokatoie" (Bequet 142).

Verbreitung: Urundi (Abb. 36); von 1500 bis 2100 m NN.

Urundi. Terr. Ngozi: Busiga, Robyns 2350 BR! (holo.). — Terr. Muhinga: Buterama, environs de Gasorwe, van der Ben 2555 BR! — Terr. Ruyigi: Mpinga, Reekmans 1845 BR! Mwishinga, Reekmans 1701 BR! Rusengo, Michel 4010, 4113, 4183 BR! — Terr. Muramvya: Kisozi, Reekmans 2496 BR!, Lejeune 16 BR!, Liben 494 BR! Bugarama, Lewalle 3058 BR! — Terr. Kitega: 15 km E de Karuzi, Lewalle 1724 BR! Karuzi, Becquet 142 BM! BR! Luvironza, Michel 4543 BR!, 5533 BR! Environs Karuzi, van der Ben 2012 BR! Route Kitega-Karuzi, van der Ben 1597 BR! K! — Terr. Bururi: Buta, Michel 4482 BR! Kwitaba, colline Rwaminyinya (4.05 S/29.48 E), Reekmans 6136 K! — Sine Terr.: Mwaro, Reekmans 807 BR! Bujumbura — Missumba, Lewalle 644 BR!

Bemerkungen: *L. urundensis* ist sehr nah verwandt mit *L. oligocephala* und könnte eventuell auch als Unterart zu dieser Art gestellt werden. Die Blattform ist teilweise sehr ähnlich derjenigen der var. *bowalensis*, also relativ lang, aber schmal. Gute Kennzeichen für *L. urundensis* sind der kleine, nur 7—9 mm lange, derbe, kaum transparente, wenig schiefe, annähernd zweilippige Kelch und die relativ breiten, nur kurz spitzigen Brakteolen.

44. *Leucas menthifolia* Baker

BAKER, Fl. trop. Afr. 5: 475 (1900); ANGULO, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 40: 376 (1970) + fig. 5. — Typus: Zambia, Urungu, Fwambo south of Lake Tanganyika, 5250 ft., NUTT s. n. K! (holo.). — **Abb. 9 F, 37.**

Syn.: *Leucas homblei* De Wildeman, Contr. Et. Fl. Katanga: 169 (1921); DE WILDEMAN, Ann. Soc. Scient. Brux. 41 (Mem.): 57 (1921); ANGULO, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 40: 371 (1970) + fig. 1. — Typus: Zaire, Haut-Katanga, riv. Kapiri, mars 1913 fl., HOMBLE 1304 BR! (holo.).
Leucas descampsii auct. non Briq.: DE WILDEMAN, Ann. Soc. Scient. Brux. 38 (Mem.): 415 (1914); DE WILDEMAN, Contr. Et. Fl. Katanga: 169 (1921), p. p. quoad KASSNER 2922.

a. var. *menthifolia*

Perenne Pflanze mit verholztem Wurzelstock und mehreren, niederliegenden bis aufrechten, unverzweigten oder verzweigten, bis etwa 70 cm langen Stengeln; Stengel 1—4 mm dick, ziemlich dicht vorwärts, abstehend oder rückwärts gerichtet, weiß bis hellbräunlich, 1—2 mm lang behaart. Internodien unten 1,5—5 cm lang und oft etwas länger als die Blätter, unter der Infloreszenz meist 2—5 mal so lang wie die Blätter. Untere Blätter kurz gestielt (bis 0,7 cm), obere sitzend, ovat, obovat oder elliptisch, basal zusammengezogen, am Rand in den äußeren ⅔ gekerbt-gesägt (3—8 Zähne), Spitze stumpf bis abgerundet, krautig, meist 2—6 cm lang und 1,3—3 mal so lang wie breit; Seitennerven 3—5, unten erhaben, oben etwas rinnig; Unterseite locker, auf Nerven auch dichter, vorwärts bis abstehend, oft etwas bräunlich behaart, mit vielen Drüsen; Oberseite vorwärts abstehend behaart, ohne Drüsen. Infloreszenz meist bis 10 (—30) cm lang, aus 1—3 (—7) Scheinquirlen; Scheinquirle 2—3 cm breit und 1,5—2,5 cm hoch, unten mit einem dem 2- bis 4fachen ihrer Höhe entsprechenden Abstand; Tragblätter die Cymen kaum oder bis um das 3fache überragend; Cymen dicht, sehr reichblütig, meist 30 Blüten und mehr; Pedicelli kurz, maximal bis 2,5 mm lang; Brakteolen schmal (ob-)lanceolat bis linear, spitz, 8—14 mm lang, 1—3 mm breit, ± krautig. Calyx fl. etwa 8—10 mm lang, sich verlängernd vorn auf 12—18 mm, hinten auf 11—17 mm; Tubus ± tubulär, obere ½—⅔ queraderig, Saum 10zähnig, fast radiär oder schwach vorn vorgeschoben; Zähne 10, sehr schmal dreieckig bis linear mit subulater Spitze, 2—5 mm lang, fast gleichartig oder schwach zweilippig verwachsen nach 3:7; Calyx außen an der Basis fast kahl oder schwach behaart, oben besonders auf Rippen abstehend bis vorwärts gerichtet etwas steif 1—2 mm lang behaart. Corolla 12—15 mm lang; Unterlippe innen auf den Wülsten ohne (oder mit) kurz behaarte(n) Linien; Nüßchen 1,6—2,5 mm lang, oben etwas drüsig.

Blütezeit, Ökologie: Blühende Pflanzen liegen vor aus den Monaten I—IX. *L. menthifolia* kommt vor auf felsigen Hügeln, an Straßenrändern zwischen Feldern, in Trockenwäldern aus *Terminalia mollis, Combretum grandifolium, Dahlbergiella nyassae, Julbernardia globiflora.*

Verbreitung: Tansania (nur T 4 und T 7), Malawi, Zambia, Rhodesia, Zaire (nur Haut-Katanga); von 800 bis 2600 m NN (Abb. 37).

Tansania. Western Prov. (T 4): Buha Distr.: Kassulo — Kivumba, PETER 37593 B! Mugunga — Kassulo, PETER 38567 B! Tare — Bujenze, PETER 38635 B!, 46389 B! — Ufipa Distr.: Nsanga Mt., Malonje Plateau, RICHARDS 12132 BR! K! Malonje, eastern summit, BULLOK 2784 BR! K! 25 km SE of Sumbawanga, ALELJUNG 280 K! Near Lumbawanga, WEBB 19 K! PRE! — Southern Highlands (T 7): Njombe, HORNBY 46 BM! K! — Mbeya Distr.: Along the Ruiwa turnoff E of Mbeya, MILNE-REDHEAD & TAYLOR 10170 K! Mt. Mbeya, MAC INNES 187 BM! — Iringa Distr.: Ruaha Nat. Park, at Magangwe Ranger Post, BJÖRNSTAD 1520 O! UPS! Dabaga SE of Iringa, GEILINGER 1970 K! Mufindi, sine coll. 47 FI! Magangwe, GREENWAY & KANURI 14286 K! PRE!

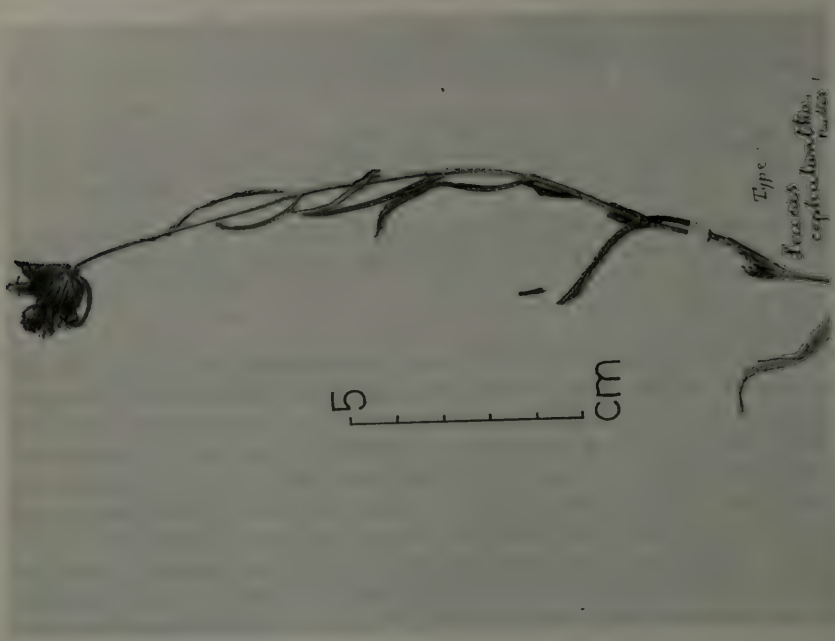


Abb. 87. *L. menthifolia* var. *cephalantha* (THOMSON s. n., holotypus K).

Abb. 86. *L. menthifolia* var. *fulva* (BAMPS 880, BR).

Malawi. Nkhata Bay Distr.: Vipya Link road, PAWEK 1200 SRGH!, 11478 K!
Zambia. Abercorn Distr.: Road Abercorn to Kawimbi Mission, RICHARDS 989 BR! K! Abercorn, SIAME 179 BR! K! Agric. Station Lunzua, RICHARDS 8397 K! Road to Kali Dambo, RICHARDS 5299 K! Track to Casacalawe, RICHARDS 5002 K!
Rhodesia. Makoni Distr.: Mununza Farm, CHASE 7267 BM! K! LISC! SRGH! Inyanga, NORLINDH & WEIMARCK 4192 LD!
Zaire. Haut-Katanga (XI): Sine loco, BREDO 5062 BR!, 5129 BR! Marungu, JURION 237 BR! Tompa — Marungu, DUBOIS 1345 BR! Mt. Senga, KASSNER 2922 BM! K! Z! Kundelungu Kasengo, KASSNER 2922, 2973 HBG! Vallée de Kapiri, HOMBLE 1304 BR!

b. var. *fulva* (Robyns & Lebrun) Sebald **stat. nov.**

Basionym: *Leucas fulva* Robyns & Lebrun, Rev. Zool. Bot. Afr. 16: 348 (1928); ANGULO, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 40: 372 (1970) + fig. 2. — Typus: Zaire, Haut-Katanga, Tshinsangwe, 1390 m, 26. 3. 1926 fl., ROBYNS 1828 BR! (holo.). — **Abb. 9G, 37, 86.**

Perenne Pflanze mit verholztem Wurzelstock und mehreren niederliegenden bis aufsteigenden, unverzweigten oder verzweigten, 20—70 cm langen Stengeln. Stengel dicht vorwärts gerichtet bis anliegend, gelblich-braun, 1—2 mm lang behaart. Internodien unter Infloreszenz bis ca. 17 cm, meist nicht mehr als 2 (—3) mal so lang wie die Blätter. Blätter sessil oder subsessil, linear-lanzettlich, meist nach beiden Enden zugespitzt und in den äußeren ⅔ etwas gesägt-gekerbt, 3—10 cm lang, 3—12 mal so lang wie breit, unten und oben locker bis dicht vorwärtsgerichtet bis fast anliegend gelblich-braun behaart, oben ohne Drüsen. Infloreszenz meist nur aus 1—2 Scheinquirlen, deren Tragblätter die Cymen um das 2- bis 6fache überragen; Cymen dicht, reichblütig, oft mehr als 30 Blüten vorhanden; Brakteolen 10—15 mm lang, schmal linear, spitz, 1—2 mm breit. Calyx eng obkonisch-tubulär, fl. 8—10 mm lang, sich verlängernd auf 12—16 mm, Saum vorn nur schwach vorgeschoben, fast gleichmäßig 10zähnig bis schwach zweilippig nach 3:7 angeordnet, Zähne sehr schmal dreieckig bis linear mit subulater Spitze, 2—5 mm lang; Calyx außen im oberen Teil besonders auf Rippen bräunlich vorwärts gerichtet 1—3 mm lang behaart. Corolla 11—17 mm lang; Wülste auf der Innenseite ohne kurzhaarige Linien.

Blütezeit, Ökologie: Blühende Pflanzen liegen vor aus den Monaten I—VII, IX. Var. *fulva* kommt vor in Savannen und Trockenwäldern.

Verbreitung: Zaire (nur Haut-Katanga), Angola (Abb. 37); von 1100 bis 1900 m NN.

Zaire. Haut-Katanga (XI): Parc Nat. de l'Upemba: Msombwe, DE WITTE 6695 BR! K! Confluent Mubala Munte, DE WITTE 2603 BR! K! L! Z! Kiamakoto, DE WITTE 6544 BR! K! Mukana, DE WITTE 7044 BR! Kisila, entre Buge Bala et Kaimakoto, DE WITTE 4325 BR! Riv. Dipidi, DE WITTE 3131 BR! Source Mabale, DE WITTE 3235 BR! Lusinga, DE WITTE 5057 BR!, 6041 BR!, BAMPS 880 BR! — Terr. Lubumbashi: Karavia, QUARRE 1740 BR! Mine de l'étoile 15 km Est de Lubumbashi, SCHMITZ 7217 BR! Environs Tshinsangwe, ROBYNS 1828 BR! (holo.).
Angola. Lié à 15 km de Silva Porta para Chinguar, MORENO & LOPES 350 COI! LISC! Hochland zwischen Ganda und Caconda, HUNDT 832 BM!

c. var. *cephalantha* (Baker) Sebald **stat. nov.**

Basionym: *Leucas cephalantha* Baker, Fl. trop. Afr. 5: 475 (1900). — Typus: Tansania, lower plateau north of Lake Nyassa, THOMSON s. n. K! (holo.). — **Abb. 87.**

Stengel rückwärts gerichtet fast angedrückt schwach gelblich kurzhaarig; Internodien 2—9 cm lang, unter der Infloreszenz verlängert auf 7—17 cm und dort 2—4 mal so lang wie die Blätter; Blätter sitzend, linear, 3—6 cm lang, nur 0,3—0,5 cm breit, etwas lederig, mit nach unten eingerolltem Rand, fast ganzrandig, mit 3 fast

parallelen, unten deutlich erhabenen Seitennerven, unterseits auf Adern dicht vorwärts, fast anliegend, auf der Lamina locker und abstehend kurzhaarig und drüsig, oberseits ziemlich locker, etwas steif und kurz behaart, ohne Drüsen. Infloreszenz aus 1—2 Scheinquirlen von 1,5—2,5 cm Durchmesser, Tragblätter die Cymen wenig oder um ein Mehrfaches überragend; Brakteolen schmal linear mit kurzer, weißer, subulater Spitze, 7—10 mm lang und bis 1 mm breit. Calyx flor. etwa 10 mm lang, Saum wenig schief, mit 10 pfriemlich zugespitzten, 2—3 mm langen Zähnen, die etwas nach 3:7-Teilung angedeutet zweilippig angeordnet sind. Corolla 13—15 mm lang; Unterlippe innen oft mit zwei kurzhaarigen Linien.

Verbreitung: Tansania.

Tansania. Southern Highlands (T 7): Iringa, 26. 6. 1936 fl., EMSON 594 K!

Diese Sippe unterscheidet sich von der typischen Varietät im wesentlichen durch die sehr schmalen Blätter, von der var. *fulva* durch die rückwärts gerichtete, fast angedrückte und relativ kurze Stengelbehaarung. Die Übereinstimmung in den übrigen Merkmalen erschien so groß, daß die Beibehaltung als eigene Art nicht gerechtfertigt war.

Leucas stormsii -Gruppe (Nr. 45)

Calyx sehr ähnlich *L. menthifolia,* aber annuelle, aufrechte Pflanze. Die in der unten gegebenen Beschreibung der Art nicht aufgeführten Merkmale mit der *L. oligocephala*-Gruppe übereinstimmend. Nur eine, allerdings ziemlich variable Art in der „Zambezian Domain" (WHITE 1970): 45. *L. stormsii.*

45. *Leucas stormsii* Gürke

GÜRKE, Bot. Jahrb. Syst. 22: 140 (1895); BAKER, Fl. trop. Afr. 5: 475 (1900); ROBYNS & LEBRUN, Rev. Zool. Bot. Afr. 16: 349 (1928); ANGULO, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 40: 373 (1970) + fig. 3. — Typus: Tansania, Karema am Tanganyika-See, STORMS 4 Z! (iso.), BR! (Foto holo.). — **Abb. 9 H, 38, 88.**

Syn.: *Leucas kassneri* De Wildeman, Contr. Et. Fl. Katanga: 169 (1921); DE WILDEMAN, Ann. Soc. Scient. Brux. 41 (Mem.): 58 (1921); ANGULO, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 40: 374 (1970) + fig. 4. — Typus: Zaire, Haut-Katanga, riv. Lufonzo, 23. 5. 1908 fl., KASSNER 2843 Z! (holo.) HBG! (iso.).

Annuelle, aufrechte, unverzweigte oder ± verzweigte, 20—80 cm hohe Pflanze; Stengel 1—4 (—8) mm dick, ziemlich dicht rückwärts gerichtet bis angedrückt, etwas bräunlich, 0,5—1,5 mm lang behaart, ± drüsig; Internodien relativ wenige, nur basal kurz, sonst meist 4—8 cm lang, wenig länger oder kürzer als die Blätter, unter der Infloreszenz bis etwa 20 cm lang, aber nur selten mehr als 3 mal so lang wie die Blätter. Blätter sitzend, untere auch kurz gestielt, linear-lanzettlich, basal keilartig verschmälert, am Rand in den äußeren ¾ etwas entfernt gesägt-gezähnt (3—13 Zähne), spitz oder stumpflich, dünn krautig, 3—9 cm lang, meist (3) — 4 — 7 mal so lang wie breit; Seitennerven 3—5, unten erhaben, oben nur schwach rinnig; Unterseite locker abstehend, auf Nerven etwas dichter, kurz oder bis 1,5 mm lang behaart, mit vielen Drüsen; Oberseite meist locker abstehend kurzhaarig, ohne Drüsen. Infloreszenz bis etwa 10 cm lang aus 1—4 Scheinquirlen; Scheinquirle 1,5—3,5 cm breit und 1—3 cm hoch, die unteren mit einem dem 1- bis 2fachen ihrer Höhe entsprechenden Abstand; Tragblätter die Cymen um das 2- bis 7fache überragend; Cymen dicht, reichblütig, meist mehr als 20 Blüten; Pedicelli sehr kurz, 0—1 mm. Brakteolen lanzettlich-stachelspitzig bis schmal linear mit langer Spitze, grünlich, etwas steif, krautig bis strohig, 7—12 mm lang und meist 1,5—4 mm breit. Calyx fl. 7—11 mm lang, sich verlängernd auf 9—15 mm, ± tubulär, hell grünlich, krautig, reif

± strohig oder etwas transparent, obere ½ queraderig, außen fast kahl, auf den Rippen weißlich bis bräunlich 0,5—2 mm lang vorwärts abstehend behaart, Saum gerade abgeschnitten und nur undeutlich vorn schief, 10zähnig; Zähne schmal dreieckig bis linear mit subulater Spitze, 1,5—5 mm lang, annähernd gleich; Calyx innen am Übergang zum queraderigen oberen Teil meist dichter und länger behaart, darüber wieder kürzer und lockerer. Corolla (6) — 9 — 17 mm lang; Tubus (3) — 5 — 10 mm lang, Oberlippe (2) — 3 — 7 mm lang, Bart 0,5—1,5 mm lang, Unterlippe (2,5) — 4 — 8 mm lang, innen auf den Wülsten meist mit 2 kurzhaarigen Linien; Antheren 0,6—1,4 mm lang. Nüßchen 2—2,7 mm lang und 1,3—1,5 mm breit.

Blütezeit, Ökologie: Blühende Pflanzen liegen vor aus den Monaten III—VIII. *L. stormsii* kommt vor in lichtem Busch, Baum-Savannen, an Rändern von Galeriewäldern, an Straßenrändern, auf Böden aus Quarzit, auf sandigen Böden, auf Laterit-Blöcken.

Verbreitung: Tansania (nur T 4), Zaire (nur Katanga), Zambia, Angola (Abb. 38); von 790 bis 2300 m NN.

Tansania. Western Prov. (T 4): Mpanda Distr.: Karema, STORMS 4 Z! (iso.).
Zaire. Bas-Katanga (V): Lukulu, DE WITTE 311 BM! BR! Parc Nat. de l'Upemba, Mabwe, DE WITTE 5836 BR! K! — Haut-Katanga (XI): Pweto, ROBYNS 2027 BR! Riv. Luisi, KASSNER 2678 BM! BR! HBG! Z! Riv. Lufonzo, KASSNER 2843 BR! HBG! Z! (holo. *kassneri*). Parc Nat. de l'Upemba: Kabwe sur Muye, DE WITTE 3767 BR! K! Monts Kibara riv. Kalumengongo, DE WITTE 6104 BR! K! Mukulakulu, DE TROYER 78 BR! Route Baudoinville-Kapona, DEVRED 3499 BR! Kisinde de les Marungu, DUBOIS 1215 BR! Dilolo, Mangoa River valley, YOUNG 265 BM!
Zambia. Northern (N): Abercorn Distr.: Chilongowelo, RICHARDS 1235 K! Plain of Death Chilongowelo, RICHARDS 5584 K! — Western (W): Mwinilunga Distr.: Lisombo Riv. tributary, LOVERIDGE 983 BR! K! SRGH! 15 km SW of Kalene Hill Mission near Lisombo Riv., DRUMMOND 8336 SRGH! Chizera, FANSHAWE 69 BR! K! 10 km S of Mwinilunga, ROBINSON 3663 K! M!
Angola. Malange Distr.: Catomhe near Malange, GOSSWEILER 1471 BM! K! — Distr.?: Munonque, GOSSWEILER 3596 BM! COI! — Bie: Camacupa, Cuemba, perto do Cuiva, TEIXEIRA & M. M. 8713 COI!

Bemerkungen: *L. stormsii* und *L. kassneri* werden als konspezifisch betrachtet. Die von ANGULO (1970) angegebenen Unterscheidungsmerkmale lassen sich nach meinen Beobachtungen nicht aufrecht erhalten. Die Form der Brakteolen schwankt beträchtlich. So sind z. B. auch beim Typus von *L. stormsii* z. T. lanzettliche, ± mukronate Brakteolen vorhanden. Relativ breite Brakteolen findet man bei Belegen im westlichen Teil des Areals. Die distalen Brakteolen sind häufig mehr oblanceolat-linear und lang zugespitzt. Auffallend sind Pflanzen mit kleinen Corollen. Bei ihnen sind oft Stamina und Unterlippe noch eingerollt, die Antheren aber geöffnet. Der meist reichliche Samenansatz spricht stark für Selbstbestäubung.

Leucas nyassae-Gruppe (Nr. 46—49)

Perenne, krautige Pflanzen mit mehreren, niederliegenden bis aufrechten Stengeln oder einstengelige, aufrechte, annuelle Pflanzen mit sitzenden oder nur kurz gestielten, linearen bis obovaten Blättern; Infloreszenz aus wenigen, reichblütigen Scheinquirlen; Internodien unter der Infloreszenz mäßig verlängert; die Brakteolen so lang oder fast so lang wie der Calyx; Pedicelli undeutlich, bis 1 mm lang, kurzhaarig, drüsig. Kelch sich bis zur Reife deutlich verlängernd, mit 10 im basalen Teil undeutlichen Rippen, innen am Übergang zum deutlich schiefen, vorn vorgeschobenen Saum meist auffallend länger und oft fast bärtig behaart, darüber wieder kurzhaarig; hintere 3 Kelchzähne lanzettlich bis pfriemlich, ± einzeln und fast gleich

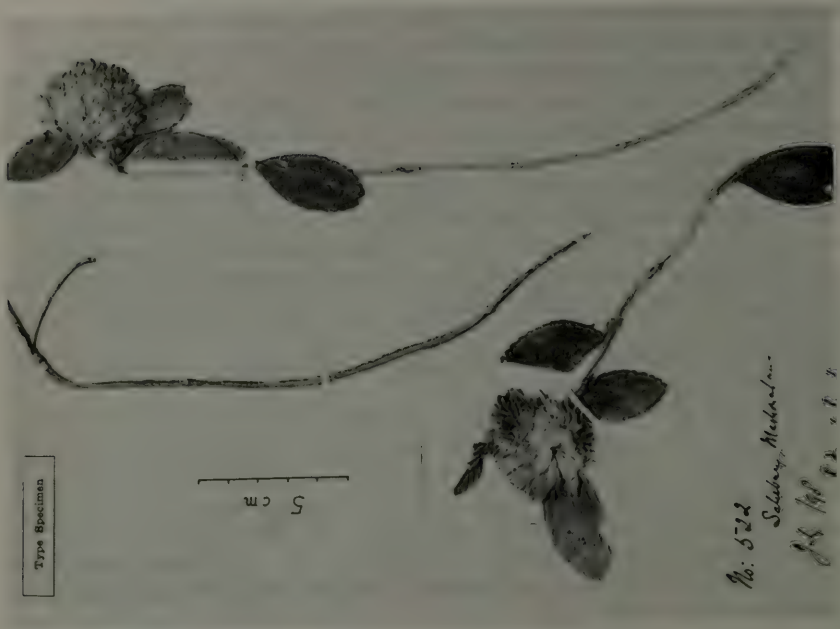


Abb. 89. *L. nyassae* var. *nyassae* (RAND 522, holotypus von *L. randii* Moore BM).

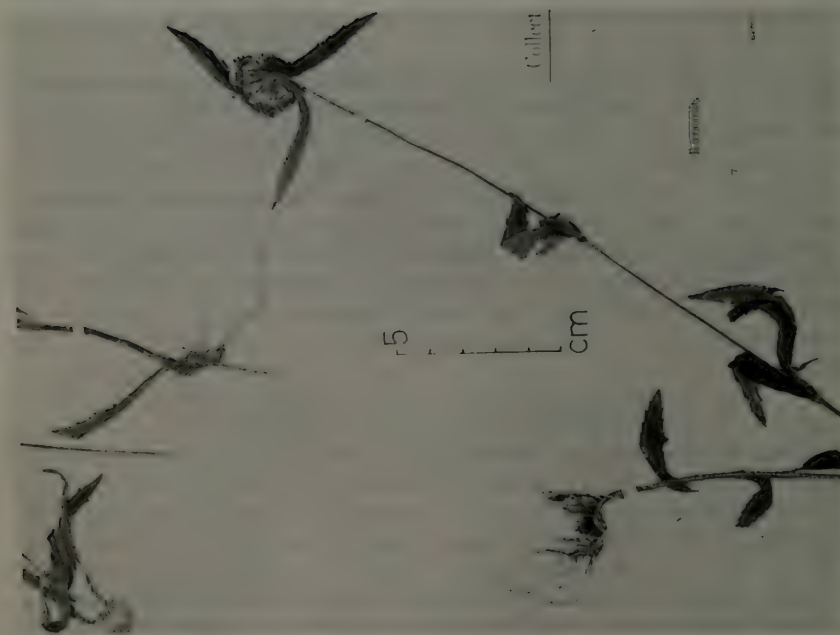


Abb. 88. *L. stormsii* (STORMS 4, typus Z).

oder der hinterste größer als seine Nachbarn, vordere 7 Kelchzähne unterlippenartig vorgeschoben und verwachsen. Corolla, besonders die Unterlippe, getrocknet häufig dunkel verfärbt; Mittellappen außen nicht auffallend bartartig behaart. Im mittleren und südlichen Ostafrika von tiefen bis in montane Lagen vorkommende Arten: 46. *L. nyassae,* 47. *L. tettensis,* 48. *L. usagarensis,* 49. *L. bracteosa.*

Die Arten stimmen in einer Reihe weiterer Merkmale, vor allem solchen der Blüten, weitgehend überein, so daß diese hier gemeinsam beschrieben werden können: Infloreszenz oft mit einem Schopf aus 1—3 Blattpaaren an der Spitze; wenn mehrere Scheinquirle vorhanden, die unteren meist mit einem dem 1- bis 5fachen ihrer Höhe entsprechenden Abstand. Cymen von den Tragblättern meist um das 2- bis 6fache überragt; Brakteolen kurz oder auch lang (bis 2 mm) am Rand und auf der Unterseite wimperig bis steif behaart, ± drüsig. Corolla (9) — 12 — 26 mm lang; Tubus röhrig oder schwach aufwärts gebogen, außen im oberen Teil relativ schwach rückwärts gerichtet weißhaarig, innen oberhalb der halben Höhe mit Annulus, dieser durchgebogen und meist vorn höher gezogen; Oberlippe bei größeren Blüten deutlich helmförmig gebogen und an der Spitze kurz zweilappig bis zweizähnig, bei kleineren ± gerade vorgestreckt und nur an der Spitze leicht gebogen und seicht ausgerandet, außen dicht abstehend bis vorwärts, basal auch rückwärts gerichtet etwas steif weißhaarig, innen am Rand mit 1—3 mm langem Bart; Unterlippe an der Basis nach vorn abstehend, so lang oder etwas länger als Oberlippe, außen rückwärts gerichtet behaart, auch auf Mittellappen, aber dort nicht dicht bartartig wie bei der *L. oligocephala*-Gruppe; Mittellappen obcordat, 2,5—7 mm lang, etwa halb so lang wie die Unterlippe und so breit wie lang oder ein wenig breiter, selten auch länger als breit; Seitenlappen eiförmig bis länglich, an der Spitze stumpf bis seicht ausgerandet, 2—4 mm breit, freier Teil 1—3,5 mm lang. Vordere Stamina 0,5—1,5 mm unter der Tubusmündung frei und etwa so lang wie die Oberlippe oder ein wenig kürzer; hintere Stamina an der Tubusmündung frei oder bis 0,8 mm tiefer und 0,5—2 mm kürzer als die vorderen; Antheren 1—2 mm lang. Diskus flor. vorn 1—1,5 mm hoch, so hoch oder etwas höher als das Ovar, mit breitem, verdicktem Lobus, seitlich und hinten 0,5—1 mm hoch, mit dünnen, nur seicht gelapptem Rand; Ovar 0,8—1,3 mm hoch; Loculi flach gewölbt, meist drüsig. Stylus mit sehr ungleichen, 0,1—0,5:0,6—2 mm langen Ästen. Nüßchen von für Sect. *Hemistoma* typischer Gestalt, 1,7—2,8 mm lang, 1—2,2 mm breit.

46. *Leucas nyassae* Gürke

Gürke, Bot. Jahrb. Syst. 22:137 (1895); Baker, Fl. tr. Afr. 5:485 (1900); Brenan, Mem. New York Bot. Gard 9:54 (1954). — Syntypi: Malawi, Shire-Hochland, Buchanan 255 BM! K! (iso.), 460 K! (iso.). — **Abb. 9 I, 14 J, 39, 89.**

Syn.: *Leucas megasphaera* Baker, Kew Bull. 1898:163 (1898); Baker, Fl. tr. Afr. 5:488 (1900). — Typus: Malawi, Nyika-Plateau, 6000—7000 ft., June 1896, Whyte s. n. K! (holo.).

Leucas randii S. Moore, Journ. Bot. 38:464 (1900). — Typus: Rhodesia, Salisbury, July 1898, Rand 522 BM! (holo.).

Lasiocorys de-gasparisiana Buscalioni & Muschler, Bot. Jahrb. Syst. 49:483 (1913). — Typus: Mocambique, Steppe am Mbusi-Fluß, 7. 7. 1909, von Aosta 82 non vidi (B †). Die Zuordnung dieses Synonyms erfolgte gemäß Loesener & Schlechter (1915, S. 371) und nach einer Zeichnung, die von dieser Sippe im Brüsseler Herbar (BR!) existiert. Diese Zeichnung trägt die Nummer Tav. XXXIV und die Initialen G. B. Sie ist im Index Londinensis nicht aufgeführt. Bisher konnte eine Veröffentlichungsstelle nicht ausfindig gemacht werden. Nach Schubert & Troupin (1952) ist sowohl der Zeichner, der sich hinter den Initialen G. B. verbirgt, wie auch die Herkunft der Zeichnungen in BR unbekannt. Viele Zeichnungen von Arten, die von der Herzogin Helene von Aosta gesammelt worden sind oder gesammelt sein sollen und von Buscalioni & Muschler beschrieben sind, sind bei Piscicelli (1913) publiziert. Die

Zeichnung von *Lasiocorys de-gasparisiana* findet sich allerdings auch in diesem Werk nicht. Die Zeichnungen bei PISCICELLI sind im übrigen identisch mit den in BR vorhandenen, nur fehlen bei ihnen die Nummern und die Initialen. Herbarbelege, die als *L. de-gasparisiana* bestimmt waren, konnten in keiner Sammlung gefunden werden.

a. var. *nyassae.*

Perenne Pflanze mit mehreren niederliegenden bis aufsteigenden, wenig verzweigten, bis 1 m langen Stengeln aus verholztem Wurzelstock; Stengel 2—7 mm dick, 2—3 mm lang, gelb bis bräunlich zottig behaart und etwas drüsig; Internodien meist 2—10 cm lang, unter der Infloreszenz oft länger als die Blätter, sonst meist kürzer. Blätter sitzend bis sehr kurz gestielt, obovat, elliptisch, lanceolat, oblanceolat oder linear, mit keilförmiger Basis und stumpfer Spitze, krautig, 4—10 cm lang, 2—6 mal so lang wie breit; Rand in den äußeren ⅔ seicht gesägt-gekerbt (5—10 Zähne); Seitennerven 5—7, spitzwinklig, unten kräftig erhaben, oben ± rinnig eingesenkt; Unterseite ± dicht seidig-zottig, weiß bis gelblich, 1—2 mm lang behaart; Oberseite etwas lockerer und steifer vorwärts gerichtet 1—2 mm lang behaart, ohne Drüsen. Infloreszenz kurz, aus 1 — 2 (—3) Scheinquirlen; Scheinquirle 3—5 cm breit und 2,5—4 cm hoch, Cymen meist 20- bis 40blütig; Cymenäste bis 5 mm lang, abwärts gebogen; Brakteolen schmal linear bis lanzettlich, sehr spitz, krautig, 12—20 mm lang, 1—4 mm breit. Calyx fl. vorn 13—18 mm, hinten 10—15 mm lang, sich verlängernd auf vorn 17—26 mm, hinten 14—20 mm; Tubus röhrig-subcampanulat, Saum vorn stark und gerade vorgeschoben, derb, krautig, grünlich, quernervig; hintere 3 Zähne ± einzeln, lanzettlich, pfriemlich zugespitzt, 3—8 mm lang, mehrmals länger als breit; seitliche und vordere 7 Zähne am Rand des unterlippenartig vorgeschobenen Saumes, 1—4 mm lang, meist dreieckig mit kurzer, pfriemlicher Spitze, oft etwas seitlich auseinanderspreizend; Außenseite auf Rippen zottig-seidig, dazwischen auch kürzer behaart, ± drüsig; Innenseite unterhalb der tiefsten Bucht ringsum dicht bartartig 2—3 mm lang vorwärts behaart. Corolla 18—26 mm lang; Tubus 8—12 mm lang; Oberlippe 9—16 mm lang; Unterlippe 9—12 mm lang und 8—11 mm breit, innen ohne behaarte Linien. Nüßchen ziemlich breit, mit wenig geneigter Gipfelfläche, etwas drüsig, nicht selten locker kurzhaarig, 2,2—2,8 mm lang und 1,4—2,2 mm breit.

Blütezeit, Ökologie: Blühende Pflanzen liegen vorwiegend aus den Monaten III—VII vor. *L. nyassae* kommt vor an grasigen Stellen, auf aufgelassenen Feldern, in Savannen mit *Hyparrhenia filipendula* und *Combretum zeyheri,* im *Isoberlinia-Brachystegia*-Trockenwald, auf sandigen Böden. Volksnamen: „Ncacala" (Mozambique, Cabo Delgado, TORRE & PAIVA 11741).

Verbreitung: Tansania (nur T 8), Zaire (nur Haut-Katanga), Zambia, Malawi, Rhodesia (nur N, C, E), Mozambique (nur N, Z); von 400 bis 2100 m NN. (Abb. 39).

Tansania. Southern Prov. (T 8): Tunduru Distr.: Matamanga, GREENWAY & HOYLE 8339 B! BM! BR! K! PRE! S! — Lindi Distr.: Masasi, SCHLIEBEN 6347 K! LISC! — Songea Distr.: Matengo Hills, Miyau, MILNE-REDHEAD & TAYLOR 8992 B! BR! K! LISC! SRGH! Matengo-Hochland WSW von Songea, ZERNY 611 W!

Zaire. Haut-Katanga (XI): Elisabethville, ROGERS 21822 PRE!

Zambia. Northern (N): 44 mls. S of Abercorn, HUTCHINSON & GILLETT 3849 BM! K! SRGH! Old Kasama Road, Abercorn, RICHARDS 5478 BR! LISC! Abercorn, Chitimbwa, NASH 123 BM! — Central (C): 28 mls. E of Broken Hill at Muswishi, ANGUS 2863 SRGH! Broken Hill, ROGERS 7719 BM! G! Between the Kafue River and Broken Hill, HUTCHINSON & GILLETT 3616 BM! K! LISC! SRGH! Near Mumbwa, MACAULAY s. n. K! — Western (W): Kitwe, MUTIMUSHI 3039 SRGH! — Solwezi Distr., Mutanda Bridge Camp, MILNE-REDHEAD 546 BM! BR! K! Ndola, FANSHAWE 14 BR! SRGH!, YOUNG 56 BM! S! — Eastern (E): Chipata Distr., Luangwa River Valley, SAYER 602 SRGH! — Southern (S): Mazabuka,

ROGERS 26350 G! Mukwala, ROGERS 26043 G! Z! 22 mls. NE of Choma, ROBINSON 691 K! SRGH! 89 mls. NE of Livingstone, HUTCHINSON & GILLETT 3527 BM! K! SRGH! — Kalomo Distr.: Sichifula controlled area, MITCHELL 18/80 B! SRGH! Kalomo, ROGERS 8207 SRGH! Kaloma, YOUNG 18 BM! Between Livingstone und Kaloma, POLE-EVANS 2803 PRE!
Malawi. Sine loco: 1895 fl., BUCHANAN 109 BR! BM! — Northern (N): Chitipa Distr.: 21 km SW of Chisenga, BRUMMITT 12013 K! Mzimba, BENSON 1190 BM! SRGH! Vipya Plateau, PAWEK 6723 PRE! SRGH! UPS! Nyika Plateau, near Nganda Hill, TYRER 902 BM! — Nkhata Bay Distr., PAWEK 5416 K! SRGH! South Vipya plateau 58 km SW of Mzuzu, BRUMMITT 10516 K! Rumphi Distr.: 38 mls. N of Rumphi, PAWEK 9821 K! — Central (C): Dedza Distr., Chongoni Forestry School, SALUBENI 639 SRGH! — Kotakota Distr., Nchisi, BRASS 17075 SRGH! — Kasungu Distr.: 14 km E of Kasungu on road to Nkhotakota, BRUMMITT 11590 K! Kasungu Game Reserve by Katete Dambo, BRUMMITT 11630 K! — Dowa Distr.: 11 km N of Lombadzi on road to Kasungu, BRUMMITT 11658 K! — Lilongwe Distr.: Dzalanyama Forest Reserve, BRUMMITT 10185 K! — Southern (S): Ncheu Distr., 16 mls. NW of Ncheu, LEACH & RUTHERFORD-SMITH 11065 K! PRE! SRGH! Blantyre, BRASS 16359 SRGH!
Rhodesia. Northern (N): Goromonzi Distr.: Seke T. T. L., MAWI 1042 K! SRGH! Arcturus, HOPKINS 8079 SRGH! — Trelawney Distr.: Tobacco Research Station, JACK 167 BM! SRGH! Trelawney, BRAIN 11189 SRGH! — Mazoe Distr.: Granite country, EYLES 542 K! SRGH! — Urungwe Distr.: Karoi, DREWE 50 SRGH! Miami, GOLDBERG 19041 BM!, RAND 70 BM!, 191 BM! Umvukwe Mts., 5 mls. N of Banket, RODIN 4396 SRGH! University Farm Mazoe, NOEL 2335 SRGH! — Central (C): Salisbury Distr.: Salisbury, FLANAGAN 3250 K!, BRAIN 9204 SRGH!, EYLES 7559 SRGH! Rumani, CHASE 2111 K! SRGH! Lake Mac Ilwaine near Game Park, LOVERIDGE 619 SRGH! Prince Edward Dam, RATHEY 526 SRGH! Morat's Farm at Rua siding, E of Salisbury, GILLILAND 586 BM! — Marandellas Distr.: Pasture Station, STENT 5462 SRGH! Digglefold, CORBY 416 SRGH! Sine loco spec., DEHN 131 M! SRGH!, BRAIN 4801 K! SRGH! — Lomagundi Distr.: JACK 4364 SRGH! — Ruwa Distr.: Toughbord Farm, MILLER 7363 SRGH! — Hartley Distr.: Poole, HORNBY 2890 BM! SRGH! — Eastern (E): Odzi, MARTINEAU 68 SRGH!
Mocambique. Niassa (N): Vila Cabral, entre Metonia e Massangulo, TORRE 489, 80 COI! LISC! Cabo Delgado, Montepuez, TORRE & PAIVA 11741 LISC! — Zambezia (Z): Gurue, entre Lioma e Mutual, TORRE 5639 LISC!

b. var. *velutina* (Wright ex Baker) Sebald **stat. nov.**

Basionym: *Leucas velutina* Wright ex Baker, Fl. tr. Afr. 5:488 (1900). — Typus: Mocambique, Niassa, on dry hills between Unangu and Lake Shirwa, JOHNSON 65 K! (holo.). — **Abb. 90.**

Alle Teile der Pflanzen sind sehr dicht seidig-zottig weißhaarig, besonders die Blattunterseite hat durch die anliegende, weiße Behaarung einen deutlichen Seidenglanz. In den übrigen Merkmalen liegen die „*velutina*"-Pflanzen in der Variationsbreite der typischen *L. nyassae.* Da sich die wenigen Belege auf ein begrenztes Gebiet im nördlichen Mozambique konzentrieren, schien die Aufrechthaltung der Sippe als Varietät noch gerechtfertigt.

Verbreitung (Abb. 39): Mozambique (nur Niassa).

Mozambique. Niassa (N): 10 mls. NE of Mandimba Border Post, 770 m, 3. 5. 1960 fl., LEACH 9906 K! SRGH! 47 mls. NW of Nova Freixo on Mandimba road, 700 m, 25. 5. 1961 fl., LEACH & RUTHERFORD-SMITH 11008 K! LISC! SRGH!

c. var. *villosa* (Gürke) Sebald **stat. nov.**

Basionym: *Leucas villosa* Gürke, Both. Jahrb. Syst. 22:137 (1895); BAKER, Fl. trop. Afr. 5: 484 (1900). — Typus: Tansania, Sansibarküste, im Buschwald in Ukwere (Bagamoya Distr.), auf Jura, Juli 1894 fl., fr., STUHLMANN 8412 non vidi (holo. in B †). — Neotypus: Tansania, Bagamoya Distr., Miono, 500 ft., July 1951 fl., fr., PROCTER 13 K! (holo.), B! (iso.). — **Abb. 39.**

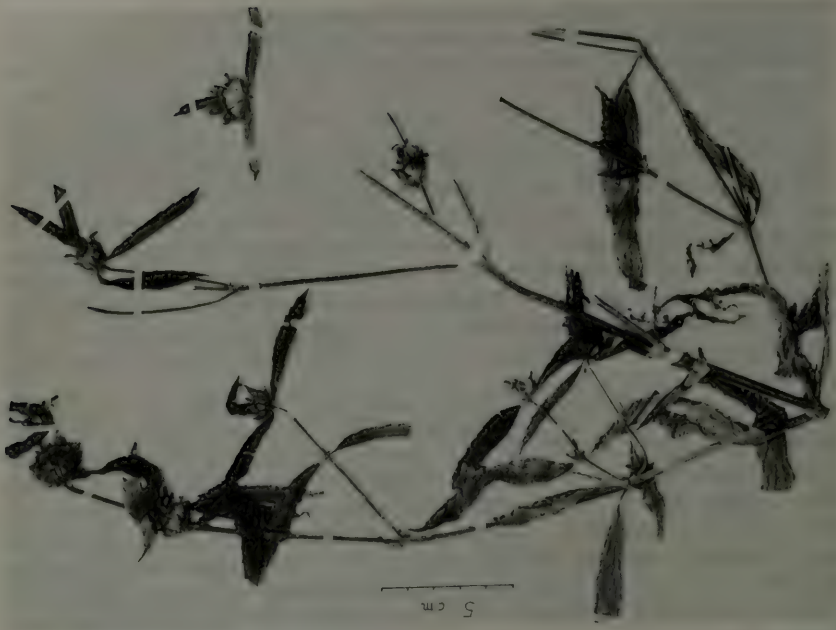


Abb. 91. *L. tettensis* (PETERS s. n., isotypus JE).

Abb. 90. *L. nyassae* var. *velutina* (JOHNSON 65, holotypus K).

Syn.: *Leucas stenophylla* Gürke, Bot. Jahrb. Syst. 22:138 (1895); BAKER, Fl. tr. Afr. 5:485 (1900). — Syntypi: Tansania, Sansibarküste, bei Gwala in Ukami (Morogoro Distr.), 200 m, 1. 6. 1894 fl., STUHLMANN 8157 BM! (iso.), 8158 non vidi (holo in B †).
Leucas bombyliflora Mildbraed nom. herb. (SCHLIEBEN 2279).

Die Varietät *villosa* unterscheidet sich praktisch nur durch ihren aufrechten, bis 2 m hohen Wuchs von der typischen Varietät. Während bei der typischen Varietät neben schmalen besonders im südwestlichen Teil des Areals in Rhodesien auch ziemlich breite Blätter vorkommen, sind sie bei der var. *villosa* stets sehr schmal.

Von *L. villosa* Gürke konnten keine Typusbelege mehr aufgefunden werden. Die Beschreibungen passen jedoch sehr gut auf die hier angenommene Varietät. Bei *L. stenophylla* gibt GÜRKE an, daß die vorderen Kelchzähne herabgeschlagen seien. Das kommt bei der ganzen Artengruppe gelegentlich vor, wenn die Kelche noch nicht ausgereift sind. Im reifen Fruchtzustand sind sie gerade gestreckt. Die Richtigkeit der Zuordnung wird auch durch ältere Bestimmungen bestätigt, bei denen wahrscheinlich zum Teil die Berliner Typusbelege als Vergleich herangezogen wurden.

Blütezeit, Ökologie: Blühende Pflanzen liegen vor aus den Monaten IV—IX. Var. *villosa* kommt vor z. B. in hohem Gras mit zerstreuten Bäumen, in alten Sisalplantagen, im Buschwald, auf schwarzem, auf sandigem Boden.

Verbreitung: Tansania (nur T 3, 6, 7, 8); von etwa 100 bis 1900 m NN (Abb. 39).

Tansania. Tanga Prov. (T 3): Usambara, Hochweiden von Monga, PETER 55199, 55200 B!, s. n. K!; PETER 55237 B! Korogwe, Magemga Estate, FAULKNER 1036 B! BR! FI! K! LISC! S! SRGH! Lwengera valley 4 mls. E of Korogwe, DRUMMOND & HEMSLEY 3393 K! S! — Eastern Prov. (T 6): Uluguru Mts., Mgeta, LUNDGREN 199 UPS!, GILLI 468 W! Mpwapwa, HORNBY 801 K! — Kilosa Distr., near Ruaha River, 12 km W of Kidatu Bridge, THULIN & MHORO 853 K! UPS! Mgwela, GREENWAY & KANURI 15333 K! PRE! Mugirea Track, GREENWAY & KANURI 15174 K! PRE! — Ulanga Distr., zwischen Mahenge-Plateau und Zusammenfluß von Kilombero und Luwego, SCHLIEBEN 2279 B! BM! BR! G! HBG! M! S! Z! — Southern Highlands (T 7): Ubena, am Lukigi-Bach, GOETZE 809 BM! BR! Landschaft Lupembe nördl. des oberen Ruhudje, SCHLIEBEN 591 B! BM! BR! G! K! M! S! Z! — Southern Prov. (T 8): Songea Distr.: By River Luhimba N of Songea, MILNE-REDHEAD & TAYLOR 10005 BR! K! SRGH! Matengo-Hochland WSW von Songea, ZERNY 642 W! Likunga riv. between Songea and Uanda, MIGEOD 839 BM!

47. *Leucas tettensis* Vatke

VATKE, Linnaea 40:180 (1876); GÜRKE, Bot. Jahrb. Syst. 22:133 (1895); BAKER, Fl. tr. Afr. 5:485 (1900). — Typus: Mossambik, prope Tette et in Africae continentalis terra insulae Mossambicae opposita, martio 1845 fl., fr., PETERS s. n. (holo. in B †, als Isotypen sind folgende ursprünglich aus dem Berliner Herbar stammende Belege anzusehen: Rios de Sena 1846, PETERS s. n. JE! und Mossambik, PETERS s. n. COI! Z!). — **Abb. 10 A, 40, 91.**

Syn.: *Leucas micrantha* Gürke, Bot. Jahrb. Syst. 22:136 (1895); BAKER, Fl. tr. Afr. 5:487 (1900). — Syntypi: Tansania, Tabora, STUHLMANN 575, 10. 8. 1890, non vidi; Muansa, Mai 1892 fl., STUHLMANN 4605 BM! (isosyntypus) und 4692 non vidi (holo. in B †).
Leucas descampsii Briquet in DUR. & DE WILD., Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. 37 (Mem.): 59 (1898); BAKER, Fl. tr. Afr. 5:485 (1900); ANGULO, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 40:385 (1970) + fig. 14. — Typus: Zaire, Haut-Katanga, Moliro, DESCAMPS s. n. BR! (holo.). — Ic.: Ill. Fl. Congo t. XLVIII, fig. 8—10.
Leucas stricta Baker, Fl. trop. Afr. 5:484 (1900), non BENTH. in WALL., Pl. as. rar. 1:61 (1830). — Syntypi: Mozambique, Lower Zambezi, opposite Sena, KIRK s. n. K!; Shiramba, KIRK s. n. K! Malawi, between the Songwe River and Karonga, WHYTE n. 5 K! Mount Mlanje, WHYTE s. n. non vidi; sine loco, BUCHANAN 706 K!; Tanganyika Plateau at Fort Hill, WHYTE s. n. K!
Leucas carsonii Baker, Fl. tr. Afr. 5:487 (1900). — Typus: Zaire, Kavala Islands in Lake Tanganyika, CARSON 28 K! (holo.).

Aufrechtes, annuelles, 0,2 bis 1,5 m hohes Kraut mit abstehenden Ästen; Stengel 1—5 mm dick, besonders auf den Kanten oft locker bis dicht abstehend bis ca. 2 mm lang, weiß oder gelblich und/oder auf den Seiten ± rückwärts gekrümmt kurz behaart und drüsig; Stengel und Äste aus relativ wenigen, meist 4—12 cm langen Internodien aufgebaut, die unter der Infloreszenz oft länger als die Blätter sind. Blätter sitzend oder kurz (bis maximal 1 cm lang) gestielt, linear bis lanzettlich, basal verschmälert, apikal spitz oder stumpflich, am Rand entfernt bis mäßig dicht gesägt-gezähnt (3—15 Zähne), krautig, 3—11 cm lang und 0,4—2,3 cm breit, etwa 3—10 mal so lang wie breit; Seitennerven 5—9, sehr spitzwinklig abgehend, distal oft fast parallel zum Hauptnerv, unten erhaben, oben ± rinnig eingetieft; Unterseite locker bis dicht meist vorwärts gerichtet, oft etwas zottig-seidig 2—3 mm lang behaart, mit vielen farblosen oder gelblichen Drüsen besetzt; Oberseite locker bis mäßig dicht vorwärts gerichtet, etwas steifer, bis 2 oder 3 mm lang behaart, ohne Drüsen. Infloreszenz aus 1—3 Scheinquirlen; Scheinquirle 2—3 cm breit und 1,5—3 cm hoch. Cymen 10- bis 30blütig, Äste 2—3 mm lang, oft höckerartig verwachsen; Brakteolen filiform bis linear, spitz, körbchenartig etwas vom Scheinquirl abstehend, die längeren 10—16 mm lang und 0,5—2 mm breit, den Calyx (fl.) an Länge oft übertreffend. Calyx fl. hinten 9—14 mm lang, vorn 10—16 mm lang, sich verlängernd hinten auf 12—18 mm, vorn auf 14—22 mm; basal obconisch, in der Mitte röhrig bis schwach bauchig; Saum vorn stark halbröhrenförmig vorgeschoben, während der Blüte ± nach vorn geneigt und weichhäutig, später sich pergamentartig versteifend und gerade richtend; reife Kelche aufwärts gerichtet; in den oberen 3/5 stark quernervig, zwischen den Rippen durchscheinend, weißlich; die hinteren 3 Zähne 4—6 mm lang, pfriemlich, voneinander und von den 7 seitlichen und vorderen zu einer Art Unterlippe verwachsenen Zähnen durch einen tiefen und weiten Sinus getrennt; seitliche Zähne pfriemlich, 2—4 mm lang, fast parallel zum Rand der Kelchunterlippe vorgestreckt, vordere Zähne 2—3 mm lang, aus schmal dreieckiger Basis pfriemlich zugespitzt; Calyx außen basal selten fast kahl, meist ± dicht kurzhaarig und drüsig, nach oben auf den Rippen mehr borstig abstehend, bis ca. 2 mm lang behaart; innen Haare bis etwa 2 mm lang zwischen den hinteren und seitlichen Zähnen bärtig überstehend. Corolla (9) — 13 — 23 mm lang; Tubus (4) — 6 — 9 mm lang, Oberlippe (5) — 6 — 12 mm lang; Unterlippe (5) — 7 — 12 mm lang und 6— 10 mm breit, innen ohne Haarlinien. Antheren (0,7) — 1 — 1,8 mm lang. Nüßchen 2—2,3 mm lang, 1—1,4 mm breit.

Blütezeit, Ökologie: Blühende Pflanzen liegen fast nur von II—VI vor. Diese Zeit fällt weitgehend mit der ausgehenden Regenzeit und beginnenden Trockenzeit zusammen. *L. tettensis* bevorzugt die Gebiete der im Sommer der Südhalbkugel regengrünen Trockenwälder, z. B. aus *Brachystegia, Colophospermum mopane, Terminalia, Combretum, Acacia, Commiphora* und deren Sekundärvegetation, wie Savannen und Grasland, z. B. von *Loudetia arundinaceae,* ist häufig auch Unkraut in Gärten, Feldern und an Straßenrändern, kommt oft auf sandigen Böden und auf Granithängen vor. Volksnamen: „Chenche" (Dial. Kirundi in Urundi, MICHEL & REED 441).

Verbreitung (Abb. 40): Zaire (nur Katanga und Kivu-Distrikt), Ruanda, Urundi, Tansania, Zambia, Malawi, Mozambique, Rhodesia; von 300 bis 1600 m NN.

Zaire. District Lac Kivu (IX): Plaine de la Ruzizi, GERMAIN 7072 BR! K! — Haut-Katanga (XI): Moba, DE WITTE 317 BM! BR! Moliro, DESCAMPS 3196 BR! Kambove, STREEL 726 BR! Kasembe, Muniamomya vallée, PETRE 29 & 31 K! Monts Kundelungu, QUARRÉ 5559 BR! Grelco plateau Biano, QUARRÉ 6104 BR! 10 km NE d'Elisabethville, SCHMITZ 7710 BR! K!

Ruanda. Kibungu, Parc Nat. Kagera, TROUPIN 3596 BR! K! Colline Nshiri, 5 km de Zaza, Kibungo, BOUXIN & RADOUX 2250 K!

Urundi. Rusengo, MICHEL 4302 BR! — Mosso: Niamabuye, MICHEL & REED 2336 BR! Ruyigi, MICHEL & REED 441 BR! Kininya, MICHEL 3220 BR! SRGH!, 3319 BR!, 3383 SRGH! BR! — Bururi: Rumonge, LEWALLE 5625 K!; REEKMANS 536 K!

Tansania. Lake Prov. (T 1): Mwanza Distr.: Usagara, TANNER 663 BR! K! Geita, Ruamagaza Forest Reserve, CARMICHAEL 777 K!; WALLACE 600 K! — Shinyanga Distr.: Shinyanga, BURTT 2531 BM! K! Old Shinyanga, GREENWAY 7413 K! PRE! und WELCH 75 B! BR! K! — Northern Prov. (T 2): Steppe bei Kibaya, GEILINGER 1613 K! Tarangire Nat. Park, WILLEMSE 5708 priv.! — Western Prov. (T 4): Mpanda Distr.: Zibwesa Point, Mahali Mts., JEFFORD, JUNIPER & NEWBOULD 8 B! BR! WAG! Pori am Ugalla-Fluß, BÖHM 256 Z! Kabungu, SEMSEI 172 K! Karema, STORMS 6 Z! Nyamanzi River, Ujombe, GRANT s. n. BM! — Tabora Distr.: Tabora, SMITH 1136 K! Minianga, GRANT 181 K! — Ufipa Distr.: Milepa, Lake Rukwa, LEA LR 42 K! Milepa, BULLOCK 3919 B! BR! K! — Central Prov. (T 5): Dodoma Distr.: 29 mls. S of Dodoma, GREENWAY 811 BM! Manyoni, Kazikazi, BURTT 3617 BR! G! K!, 3627 BR! G! K! und BURTT 3690 BR! K! Kilimatinde, VON PRITTWITZ 146 UPS! Between Itigi and Chunya, RICHARDS 20434 K! — Kondoa Distr.: Sambala, BURTT 2118 K! — Mpwapwa Distr.: Matamondo, VON RENSBURG 7 K! Kongwa, ANDERSON 675 K! Mlali, BALLY 7894 BR! — Southern Highlands (T 7): Iringa Distr.: Manyanga bei Iringa, HORN s. n. W! Ruaha Nat.Park, 7 km NW of Msembe, BJØRNSTAD 834 K! O!, RENVOIZE & ABDALLAH 2196 SRGH! Msabi-Causeway Track, GREENWAY & KANURI 14205 K! M! — Mbeya Distr.: Mbosi, HORSBRUGH-PORTER s. n. BM! Igawa 155 mls. S of Iringa, POLHILL & PAULO 1962 B! LISC! Rujewa, ANDERSON 112 K!

Zambia. Nord (N): Distr. Abercorn; Road to Lunzua Electr. Power Stat., RICHARDS 16490 SRGH! Iyende Valley, RICHARDS 22212 K! Road from Mbala to Mambwe Village, RICHARDS 24476 K! S of Lake Tanganyika, CLARK s. n. BM! Mpulungu Road close to Bridge over Inono, RICHARDS 1530 K! Inono Valley above pineapple farm, RICHARDS 5451 K! — Mporokoso Distr.: Bulayo-Sumbu road, Mweru Wantipa, RICHARDS 9047 BR! K! — Mpika Distr.: Luangwa Valley Game Reserve, 3 mls S of Lubi, PRINCE 462 K! SRGH! 2 mls W of Kateti-Luangwa confluence, MITCHELL 2830 SRGH! Luangwa Valley, ASTLE 5684 SRGH! — Central (C): Chakwenga Headwaters 100—129 km E of Lusaka, ROBINSON 6505 B! BR! K! M! SRGH! 5 mls E fo Lusaka, NOAK 169 K! PRE! SRGH! Kabwe Distr.: Chisamba Reserve (15.05 S/28.18 E), KORNAS 1639 K! Kafue Distr., Chikupi estate on the road to Kafue, VAN RENSBURG 1890 K! SRGH! — Eastern (E): 2,5 mls. W of Kachalola, ROBSON 1744 BM! K! LISC! SRGH! R. Nyamadazi, EXELL, MENDONCA & WILD 1177 BM! LISC! SRGH! Fort Jameson, CROOCKEWIT 143 WAG! — Southern (S): Mazabuka Distr. along the Lower Kalega Road, VAN RENSBURG 1863 K! SRGH! — Namwala Distr.: Kafue Nat. Park, Ngoma, MITCHELL 6/98 SRGH! und MITCHELL 19/28 LISC! At Dumdumwengi, S-end of Kafue Game Reserve, ANGUS 3209 K! Chepezami dam 14 mls W of Pemba, ROBINSON 715 BR! K! SRGH! — Bombwe, MARTIN 617 BR! Lukusuz Game Reserve, SAYER 438 SRGH! Bord route Kabila, SYMOENS 7484 BR! K! LISC! Lundazi, MUTIMUSHI 2241 BR! K! SRGH!

Malawi. Northern Prov. (N): Chitipa Distr.: Stevenson Road Karonga, 42 mls from Karonga, PAWEK 5288 SRGH! Livingstonia, BENSON BM! — Rumpi Distr.: Livingstonia escarp., PAWEK 3549 K! — Mzimba Distr., Mbawa Exp. Stat., JACKSON 1595 K! SRGH! From Engucwini to Ekwendeni, BRUMMITT 10991 K! — Central Prov. (C): Kasungu Distr.: 8 km N of Kasungu, BRUMMITT 10428 K! Kasungu Nat. Park, PAWEK 5677 K! SRGH! Lilongwe Agric. Res. Stat., BANDA 246 LISC! SRGH! — Southern Prov. (S): Ncheu Distr., Msasa Escarpment, Dedza, EXELL, MENDONCA & WILD 1027 BM! LISC! — Zomba Distr., Unyungwe hills, AGNEW 541 SRGH! Zomba, PURVES 139 K!

Mozambique. Tete Prov. (T): Chicoa, MACEDO 4969 SRGH! Monte Cameira, TORRE & CORREIA 15310 LISC! Anadados 13 kms de Changara para Vila Gouveia, TORRE & CORREIA 18572 LISC! Ao km 148 do C. de Ferro, MENDONCA 4311 LISC! Sambesi-Mittellauf, Boroma, MENYHART 670 HBG! WU! Z! — Niassa Prov. (N): 1 mile E of Mandimba Border Post, LEACH & BRUNTON 9901 K! LISC! SRGH! Malema, PEDRO 88 PRE! Distr. De Cabo Delgado, para Meloco, TORRE & PAIVA 11673 LISC! Proximo do rio Colave a ca. de 10 km de Nampula, BALSINHAS & MARRIME 397 BM! COI! K! LISC! PRE! Nampula, TORRE 608, 765,

1251, 1454 COI! LISC!, Nacala — Fernao Veloso, TORRE 1423 COI! LISC! — Manica e Sofala Prov. (MS): Rios de Sena, PETERS s. n. JE!

Rhodesia. Northern (N): Urungwe Distr.: Zambezi valley, WILD 4044 K! LISC! SRGH! — Darwin Distr.: Mzarabani, MAVI 1410 SRGH! Near Naro Dam, Chesa African Purchase Area, LOVERIDGE 1848 SRGH! 70 mls E of Darwin near the Bopoma and Mazol Rivers, CREHAN 185 SRGH! — Sebungwe Distr.: Zambeziroad, DAVIES 2006 K! SRGH! Tusulu, WEST 2301 SRGH! — Gokwe Distr.: Charama plateau, SIMON 275 K! SRGH! Sengwa Research Station, JACOBSEN 154 SRGH! Near Gwave river, BINGHAM 229 K! SRGH! — Mazoe Distr.: Concession, JACK s. n. SRGH! — Western (W): Wankie Distr.: Wankie, LEVY 1176 K! SRGH! Victoria Falls, BRAIN 9234 K! SRGH!, STURGEON s. n. SRGH! Sekungwe River Drift, PLOWES 1852 K! SRGH! Kazuma Range, RUSSELL 1917 SRGH! — Bubi Distr., GREATREX s. n. SRGH! — Central (C): Marandellas Distr., Delta, WILD 3307 K! M! SRGH! — Buhera Distr., Area District Commissioners Office, BIEGEL 2931 K! SRGH! — Salisbury Distr., 28 mls. N of Borrowdale store, LEACH 9964 K! SRGH! — Hartley Distr., Poole Farm, HORNBY 2468 SRGH! — Eastern (E): Melsetter Distr., Roadside near Birchenough Bridge junction, CHASE 8009 B! BR! FI! K! LISC! SRGH! UPS! WAG! — Umtali Distr.: Mt. Sheni, CHASE 1987 K! LISC! SRGH! Zimurya Reserve, CHASE 6080 K! SRGH! Maranke Reserve, PLOWES 2234 SRGH! Near Odzi River, CHASE 1679 BM! SRGH! — Binga Distr., Chirare Fish Camp, JARMAN 16 SRGH!

Bemerkungen: *L. tettensis* ist wohl als ein annueller Abkömmling der perennen *L. nyassae* zu betrachten, mit der sie in der Ausformung des Kelchsaumes genau übereinstimmt. Allerdings ist der Kelch bei *L. tettensis* im allgemeinen weißlichhäutig, bei *L. nyassae* grün und krautig. Im Habitus und auch in der Corollagröße ist *L. tettensis* äußerst variabel, doch ließen sich keine infraspezifischen Einheiten mit einiger Klarheit abgrenzen.

Vereinzelte Belege, offensichtlich in die Verwandtschaft des Artenpaares *L. nyassae-L. tettensis* gehörend, aber doch in einzelnen Merkmalen deutlich abweichend, sind im Areal dieses Artenpaares vorhanden. Insbesondere findet man gelegentlich Pflanzen, bei denen der Kelch kleiner ist als üblich und der Kelchsaum weniger klar zygomorph ausgebildet ist. Ob hier noch weitere eigenständige Sippen vorliegen, ließ sich mit dem spärlichen Material noch nicht endgültig klären. Eine besonders ausgeprägte, abweichende Form wird im folgenden als *Leucas* spec. D beschrieben. Sie wurde in Mozambique gefunden. Auch aus dem Songea Distrikt im südlichen Tansania liegt ein Beleg vor (MILNE-REDHEAD & TAYLOR 9819 a), der durch kleine, nur 7—9 mm lange, wenig schiefe Kelche ausgezeichnet ist, sonst aber im wesentlichen mit *L. tettensis* übereinstimmt.

Leucas spec. D

Wohl perenne, krautige, 50—80 cm hohe Pflanze mit basal aufsteigenden, dann aufrechten, locker verzweigten, 2—5 mm dicken, ziemlich dicht zottig und gelblich behaarten Stengeln; neben den abstehenden, bis 2 mm langen Haaren auf den Kanten, auf den Seiten noch kurze, hakig rückwärts gekrümmte Haare vorhanden; Internodien 3—10 cm lang, unter den Scheinquirlen bis 15 cm lang und mehr als doppelt so lang wie die Blätter. Obere Blätter sitzend, linear-lanzettlich, basal verschmälert, Spitze stumpf, am Rand seicht und entfernt gekerbt-gesägt, 3—10 cm lang, 7—14 mal so lang wie breit, unterseits dicht seidig-zottig langhaarig, drüsig, oberseits ohne Drüsen, etwas lockerer bis ziemlich dicht mit vorwärtsgerichteten, 2—3 mm langen und kurzen Haaren bedeckt. Infloreszenz subterminal, 3—10 cm lang, mit 1—2 (—3) reichblütigen Scheinquirlen von 1,5—2 cm Breite; Tragblätter die Cymen um das 2- bis 6fache überragend; Brakteolen schmal linear, weich, dicht und lang behaart, 5—9 mm lang, fast so lang wie der Calyx. Calyx flor. 6—8 mm lang, obconisch, 10rippig, Saum fast radiär, mit 10 wenig ungleichen, schmal dreieckigen bis lanzettlichen, 0,5—1,5 mm langen Zähnen, außen dicht seidig-zottig

langhaarig, innen von der Basis an behaart, nach oben länger und fast bartartig zwischen den Zähnen überstehend, der oberste, quernervige Teil wieder kürzer und schwächer behaart. Corolla 9—13 mm lang; Wülste auf der Innenseite der Unterlippe kahl; Unterlippe außen auch auf dem Mittellappen etwas, aber nicht dicht bartartig behaart. Reife Nüßchen unbekannt, unreife oben drüsig. Sonstige Blütenmerkmale mit den Arten Nr. 42—49 und den meisten übrigen Arten der Sektion *Hemistoma* übereinstimmend.

Mozambique. Niassa Prov.: Murrupula, de Nampula ao rio Ligonha, 11. 7. 1936 fl., TORRE 1134 COI! LISC!

Bemerkungen: Diese Pflanze könnte nach einer Reihe von Merkmalen mit *L. nyassae,* insbesondere mit der var. *velutina,* in Verbindung gebracht werden. Auch die geographischen Beziehungen legen dies nahe. Abweichend ist vor allem der kurze Kelch mit seinem fast radiären Saum. Die auffallende starke und lange Innenbehaarung des Kelches weist hingegen wieder auf eine verwandtschaftliche Nähe zu *L. nyassae* hin. Sollte es sich um eine annuelle Pflanze handeln, so käme eine Verwandtschaft in erster Linie zu *L. tettensis* in Frage. Da die Kelche noch nicht ausgereift sind, wäre es denkbar, daß noch eine gewisse Formänderung des Kelchsaumes eintritt. Bis zum Vorliegen weiteren Materials ist daher nicht zu entscheiden, ob wirklich eine eigenständige Sippe vorliegt oder nur eine besonders extreme Form von *L. nyassae* oder *L. tettensis.*

48. *Leucas usagarensis* Gürke

GÜRKE, Bot. Jahrb. Syst. 22:138 (1895); BAKER, Fl. trop. Afr. 5: 476 (1900). — Typus: Tansania, Usagara, Kidete, 1. 6. 1890 fl., fr., STUHLMANN 183 BM! (iso.). — **Abb. 10 B, 41, 92.**

Aufrechte, annuelle, wenig verzweigte, 30—60 cm hohe Pflanze mit relativ langen Internodien, die unter der Infloreszenz 15 cm erreichen; Stengel 2—3 mm dick, Behaarung wie bei *L. tettensis*, drüsig. Obere Blätter sitzend, untere gestielt (bis 2 cm und bis ¼ der Laminalänge), ziemlich breit lanzettlich, basal verschmälert, grob gesägt-gekerbt, Spitze etwas vorgezogen, dünn, krautig, meist 3—7 cm lang und 2—3 mal so lang wie breit; Seitenadern 4—5, dünn, unterseits erhaben; Unterseite graugrün, mäßig locker abstehend bis vorwärts gerichtet, bis 1,5 mm lang behaart, stark drüsig; Oberseite grün, ± vorwärts gerichtet mäßig locker, 1—2 mm lang behaart, ohne Drüsen. Infloreszenz oft nur aus einem reichblütigen, 2—3 cm breiten Scheinquirl bestehend; Brakteolen so lang oder wenig kürzer als der Calyx, 0,5—2 mm breit, sehr langspitzig. Calyx flor. hinten 10—15 mm lang, sich bis zur Reife auf 12—17 mm verlängernd, vorn zumindest ausgereift nicht länger als hinten, da der hinterste Zahn besonders groß wird, röhrenförmig, im oberen Teil ganz oder nur mit dem vorderem Saum etwas nach vorn gekrümmt, obere ⅓—½ queraderig, weißlich, außen besonders auf den Rippen vorwärts abstehend 0,5—1,5 mm lang behaart, innen gleichmäßig sehr kurz behaart, ohne dichtere und längere Behaarung am Übergang zum queraderigen Teil; Zähne 10, der hinterste 3—4 mm lang und 2—3 mal so lang wie seine Nachbarn, schmal lanzettlich-pfriemlich, gerade, seitliche Zähne B—D: 1—1,5 mm lang, vordere Zähne E und F: 1—2 mm lang, aus breit dreieckiger Basis pfriemlich zugespitzt, Saum von der tiefsten Bucht zwischen Zahn B und C an etwas vorgeschoben, nach vorn gekrümmt und schwach ausgeweitet. Corolla trocken dunkel verfärbt, 14—16 mm lang; Tubus 8—9 mm lang, Annulus bei ⅔ Länge, nur schwach durchgebogen, vorn und hinten gleich hoch; Oberlippe 5—7 mm lang, Bart etwa 1 mm lang; Unterlippe etwa 7 mm lang, innen auf den Wülsten unbehaart; Mittellappen etwa 4 mm lang; Stamina wie bei *L. tettensis*; Stylusäste sehr ungleich, 0,1—0,2:0,8—1 mm; Nüßchen in Form und Größe wie bei *L. tettensis.*

Abb. 93. *L. bakeri* (Welwitsch 5512, syntypus K).

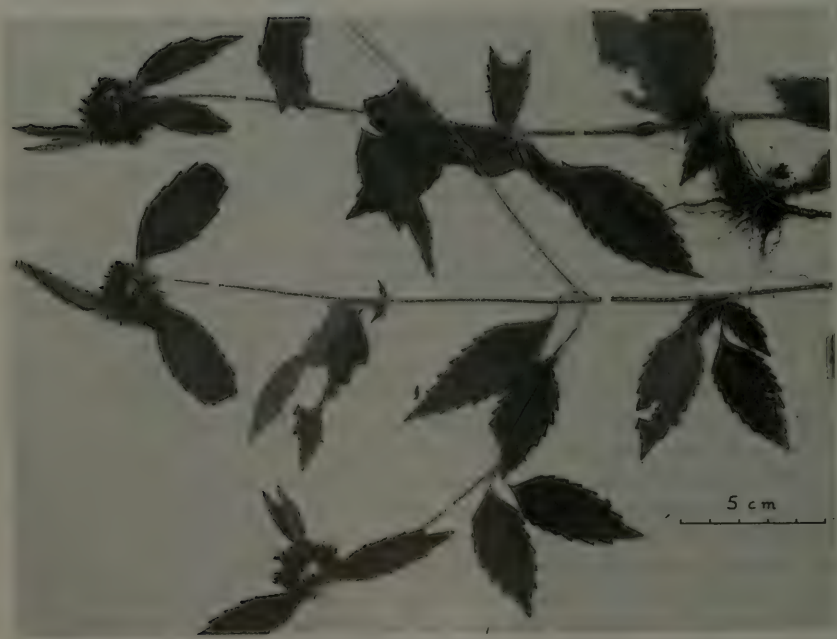


Abb. 92. *L. usagarensis* (Polhill & Paulo 1973, B).

Verbreitung (Abb. 41): Tansania (T 4, 5, 6, 7).

Tansania. Western Prov. (T 4): Uvinza, Felshügel SW Malagarassi, 1100 m, 30. 1. 1926 fl., PETER 35840 B! — Central Prov. (T 5): Mpwapwa, 13. 4. 1929 fl., HORNBY 116 K!; 26. 4. 1932 fl., BURTT 3855 K! — Eastern Prov. (T 6): Siehe Typus. — Southern Highlands (T 7): Mbeya Distr., Igawa 156 mls S of Iringa, 1230 m, 1. 4. 1962 fl., fr., POLHILL & PAULO 1973 B! K! LISC! SRGH!

Bemerkungen: *L. usagarensis* zeigt in vieler Hinsicht Übereinstimmung mit *L. tettensis,* weicht jedoch vor allem in der Ausbildung des Kelches deutlich ab. Der hinterste Kelchzahn ist viel größer als seine Nachbarn. Mit diesem Merkmal und auch durch die grob gesägt-gekerbten Blätter erinnert die Art an *L. martinicensis.* Auch die Vorwärtskrümmung des ganzen oberen Kelchteiles oder zumindest des vorderen Saumes kommt bei *L. martinicensis* vor, allerdings auch bei den Arten der *L. deflexa*-Gruppe, zu der schon GÜRKE Beziehungen sieht. Die wenigen Belege, ziemlich zerstreut über das westliche und südliche Tansania, lassen noch keine endgültige Aussage zu.

49. *Leucas bracteosa* Gürke

GÜRKE, Bot. Jahrb. Syst. 22: 139 (1895); BAKER, Fl. tr. Afr. 5: 487 (1900); AGNEW, Upl. Kenya. W. Flow.: 622 (1974); SEBALD, Stuttgarter Beitr. Naturk. Ser. A 298: 3 (1977) + Abb. 1, 3 u. 4 a. — Typus: Tansania, Central Prov. (T 5), Kondoa Distr., im Walde westlich Irangi, Juli 1892 fl., fr., STUHLMANN 4236 BM! (iso.); holo. in B †. — **Abb. 11 D.**

Bis 1 m hohes, aufrechtes, annuelles, locker ästiges Kraut; Stengel 1—4 mm dick, locker bis dicht rückwärts gerichtet kurzhaarig, teilweise auf den Kanten länger und abstehend behaart, ± drüsig; Internodien unten 2—5 cm lang, oben oft 10 — 15 cm lang und 2—3 mal so lang wie die Blätter. Petiolus fehlend oder maximal bis 1,5 cm lang. Blatt lanzettlich bis schmal ovat, basal zusammengezogen, am Rand gekerbt-gesägt (3—10 Zähne), Spitze oft etwas stumpflich, krautig-lederig, 2—8 cm lang, meist 2—4 mal so lang wie breit; Seitennerven 3—5, spitzwinklig verlaufend, unten kräftig und erhaben, oben rinnig eingesenkt, Unterseite locker bis dicht abstehend bis vorwärts gerichtet weichhaarig, stark drüsig; Oberseite locker bis mäßig dicht abstehend bis vorwärts gerichtet behaart, meist stark drüsig. Infloreszenz bis 25 cm lang aus 1—6 halbkugeligen Scheinquirlen, Scheinquirle 2—3,5 cm breit und 1,5—2,5 cm hoch. Cymen meist 20- bis 60blütig, mit bis 5 mm langen, etwas nach unten gekrümmten Ästen. Brakteolen den Scheinquirlen anliegend, weißlich-hyalin, häutig-pergamentartig, mit grünlicher oder bräunlicher Aderung, die äußeren breit eiförmig, ± zugespitzt, 9—14 mm lang und 5—10 mm breit, die inneren oblanceolat, zugespitzt, 10—15 mm lang und 2—4 mm breit. Calyx fl. vorn 10—13 mm, hinten 9—12 mm lang, sich verlängernd vorn auf 12—16 mm, hinten 11—15 mm, aus eng obkonischer Basis ± röhrig, weißlich-hyalin, dünnhäutig, Rippen grün oder braun, obere $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{5}$ queraderig; Saum vorn vorgeschoben, gerade oder etwas nach vorn gekrümmt; Zähne 10, der hinterste 1,5—5 mm lang, aus lanzettlicher Basis pfriemlich, seine seitlichen Nachbarn ähnlich aber kleiner, die vorderen Zähne 1,5—4 mm lang, dreieckig bis lanzettlich mit pfriemlicher Spitze; Calyx außen und innen ähnlich behaart wie *L. tettensis;* die Rippen und Queraderung im Bereich der langen, fast bärtigen Behaarung dunkel verfärbt. Corolla 12—19 mm lang; Tubus 7—10 mm lang, Oberlippe 4—9 mm lang; Unterlippe 5—10 mm lang, 6—8 mm breit, innen auf Wülsten mit zwei kurzhaarigen Linien. Nüßchen 1,7—2,3 mm lang und 1,3—1,5 mm breit.

Blütezeit, Ökologie: Blühende Pflanzen liegen vor aus den Monaten I, III—VIII. *L. bracteosa* kommt vor in Buschland mit *Commiphora, Acacia nubica, Euphorbia scheffleri, Salvadora persica,* in Grasland mit *Themeda triandra, Pennisetum mexicanum, Digitaria macroblephara,* auf alkalischen Böden, auf Lavahügeln.

Volksnamen: „Mosibit" und „Mbibi" (Kenya, Masai Prov., GLOVER et al. 2236).

Verbreitung: Uganda, Kenya, Tansania (SEBALD 1977 a, Abb. 1); von 1200 bis 2300 m NN.

Uganda. Northern Prov. (U 1): Karamoja, SW black clay plains near Mounyagai, DYSON-HUDSON 281 K!
Kenya. Masai Prov. (K 6): Narok Distr., GLOVER, GWYNNE, SAMUEL & TUCKER 2236 BR! K! **Tansania.** Lake Prov. (T 1): Musoma Distr.: Serengeti, Seronera, GREENWAY 10540 K! PRE! Seronera Dam Site, GREENWAY 10147 PRE! Serengeti, Moru Kopyes, PAULO 389 M! UPS! Near Shinyanga, BAX 358 K! — Northern Prov. (T 2): Mbulu Distr.: Mongala, VERDCOURT 4014 BR! PRE! Iraku, Felshügel über Dungobesch, PETER 43808 B! — Moshi Distr.: Sanya, HAARER 1533 K! — Masai Distr.: Ngorongoro Crater, NEWBOULD 6251 K! About 26,5 mls. N of Arusha, VERDCOURT 3659 BR! — Arusha Distr.: Near Lake Magadini, RICHARDS 23766 K! Ngorongo Crater, PAULO 304 BR! K! M! UPS! Mondulgebiet, Longidjave — Majiya Kuchimba, PETER 43160 B! — Central Prov. (T 5): Dodoma Distr.: Kazikazi, BURTT 3693 K!

Bemerkungen: *L. bracteosa* ist leicht erkennbar an den breiten, weißlichen, häutigen Brakteolen mit grüner oder brauner Aderung. Im Habitus und in manchen Calyx- und Corollamerkmalen zeigt sich eine Nähe zu *L. tettensis.* Form und Länge der Kelchzähne ist sehr variabel. Bei VERDCOURT 4014 (Tansania, Mbulu Distr.) sind sie 4—5 mm lang und schmal dreieckig bis lanzettlich und lang pfriemlich zugespitzt. Bei DYSON-HUDSON 281 (Uganda, Karamoja Distr.) sind sie nur 1—1,5 mm lang und ziemlich breit dreieckig mit kurzer pfriemlicher Spitze. Das letztere Vorkommen liegt weit entfernt von dem Areal der Art, das auf gewisse Teile des nördlichen Tansania und des angrenzenden Kenya beschränkt ist. Die Unterschiede zu der ebenfalls mit auffallend breiten Brakteolen ausgestatteten *L. tsavoensis* sind bei SEBALD (1977 a) eingehend behandelt.

Leucas bakeri-Gruppe (Nr. 50—51)

Meist zierliche, aufrechte, annuelle Pflanzen, habituell stark an die annuellen Arten der vorhergehenden Gruppe anschließend; Corolla auffallend klein, nur 4—6 mm lang; Tubus ohne Annulus; Unterlippe innen auffallend dicht kurzhaarig; Stamina wenig oder nicht aus dem Tubus exsert; Antheren 0,3—0,5 mm lang. 2 Arten im südlichen tropischen Afrika: 50. *L. bakeri,* 51. *L. subarcuata.*

50. *Leucas bakeri* Hiern

HIERN, Cat. Afr. pl. coll. Welw. 1:877 (1900); BAKER, Fl. tr. Afr. 5: 484 (1900). — Syntypi: Angola, Pungo Andonge, in wooded meadows at the right bank of the river Cuanza between Muta Lucala and Quibinda, plentiful fl. and fr. March 1857, WELWITSCH 3232 BM! COI! K! P!; Huilla, in potato fields near Lopollo, fl. Dec. 1859, WELWITSCH 5512 BM! K! Empalanca plateau, fl. beginning April 1860, WELWITSCH 5513 BM! COI! G! K!. — **Abb. 10 C, 13, 14 K, 41, 93.**

30—80 cm hohes, aufrechtes, annuelles Kraut, ästig; Internodien unten 3—6 cm lang, oben unter Infloreszenz 10—20 cm lang und oft etwa 2 mal so lang wie die Blätter; Stengel 1—4 mm dick, locker bis dicht rückwärts gerichtet kurzhaarig, ± drüsig. Blätter sitzend oder fast sitzend, linear bis schmal lanzettlich oder verkehrt-lanzettlich, fast ganzrandig oder etwas entfernt und schwach gezähnt (2—7 Zähne pro Seite), meist stumpflich an der Spitze, krautig, 3—9 cm lang und 0,4—1,2 cm breit, 5—10 mal so lang wie breit; Seitennerven 3—4, sehr spitzwinklig, fast parallel, unten erhaben, oben rinnig eingetieft oder undeutlich; Unterseite fast kahl bis locker abstehend, auf Adern auch dichter und vorwärts gerichtet kurzhaarig (bis 1 mm lang), dicht drüsig; Oberseite locker vorwärts abstehend kurzhaarig, ohne

Drüsen. Infloreszenz (sub-)terminal, bis 25 cm lang, mit 1 — 3 (—5) Scheinquirlen, an der Spitze noch 1—2 Blattpaare; Scheinquirle 1,5—2,5 cm breit, 1—2 cm hoch, dicht, die unteren mit weiten Abständen bis zum 6fachen ihrer Höhe; Tragblätter oft 4—6 mal so lang wie die Cymen, Cymen 12- bis 25blütig, Äste bis 2 mm lang; Pedicelli oft undeutlich, bis 1,5 mm lang, drüsig, kurzhaarig; Brakteolen sehr schmal linear bis subulat, 4—9 mm lang, 0,2—0,4 mm breit, die Scheinquirle an der Basis körbchenartig, aber nicht dicht anliegend umgebend, die Länge des Calyx (flor.) erreichend. Calyx fl. vorn 5—8 mm, hinten 4—7 mm lang, sich bis zur Fruchtreife deutlich verlängernd vorn auf 6—13 mm, hinten auf 5—10 mm; aus eng obkonischer Basis kurz tubulär mit vorn vorgeschobenem, stets gerade vorgestrecktem Saum; Kelchmündung im Querschnitt breiter als hoch; Rippen 10, in den oberen $^2/_3$ kräftig; Kelch vorn in den oberen $^1/_2$—$^2/_3$ queraderig, weißlich, häutig; Zähne 10, die hinteren 5 einzeln und ± gleich, oder mit den basalen Teilen zu einer 5zähnigen Oberlippe verwachsen, lanzettlich-pfriemlich, 1,5—4 mm lang, die vorderen 5 am unterlippenartigen, vorgeschobenen Kelchsaum, von diesen die beiden seitlichen subulat, 1—2 mm lang, fast parallel zum seitlichen Rand des Kelchsaumes, die vorderen 3 aus schmal dreieckiger Basis pfriemlich, 1—3 mm lang; Kelch außen basal kurzhaarig, oben besonders auf Rippen bis 1,5 mm lang abstehend behaart, ± drüsig; Kelch innen am Übergang zum queraderigen Teil länger und dichter behaart als unterhalb und oberhalb. Corolla 4—5 mm lang; Tubus ca. 3 mm lang, innen ohne Ring; Oberlippe 1,2—1,5 mm lang, gerade vorgestreckt, eiförmig bis länglich, außen mäßig dicht weiß pelzig, Bart ca. 0,3 mm lang; Unterlippe 1,5—2,5 mm lang, deutlich länger als Oberlippe, fast gerade vorgestreckt, auf der inneren Seite auffallend kräftig behaart; Mittellappen 1—1,5 mm lang, obcordat; Seitenlappen ca. 1 mm breit, freier Teil ca. 0,8 mm lang, ovat, schwach ausgerandet. Vordere Stamina ca. 1 mm unter Tubusspitze frei werdend und 0,7—0,8 mm kürzer als Oberlippe; hintere Stamina ca. 0,7—0,9 mm unter Tubusspitze frei werdend und 0,4—0,6 mm kürzer als vordere Stamina, nicht oder nur kurz exsert aus dem Corollatubus; Filamente gerade, deutlich behaart, die vorderen nach innen fast bärtig; Antheren ca. 0,4—0,5 mm lang. Diskus fl. becherförmig, vorn 0,8—1 mm hoch, etwas niedrigerer als Loculi, mit relativ schmalem und wenig verdicktem Lobus, seitlich 0,5—0,6, hinten 0,6—0,8 mm hoch. Ovar 1—1,2 mm hoch, Loculi oben subtruncat, drüsig; Stylusäste 0,1:0,3 mm lang. Nüßchen 4, länglich bis relativ breit obovoid, 1,5—1,7 mm lang, 1,2—1,3 mm breit, braun, glatt, glänzend, oben subtruncat mit mäßig schief nach innen fallender, an den Kanten abgerundeter Gipfelfläche, mit sitzenden, größeren Drüsen und kurzstieligen, kleinköpfigen Drüsenhaaren.

Blütezeit, Ökologie: Blühende Pflanzen liegen vor aus den Monaten III—VI, VIII, XII. *L. bakeri* kommt vor in Feldern, Buschland, auf trockenen, sandigen Böden. Volksnamen: „Inbundo" (Distr. Huambo, Teixeira & Andrade 6681).

Verbreitung (Abb. 41): Endemisch im westlichen Hochland von Angola; von 1700 bis 1900 m NN.

Angola. Huambo Distr.: Between Nova Lisboa and Teixeira da Silva, Exell & Mendonca 1812 BM! COI! Chianga, Teixeira & Andrade 6681 COI! LISC! Nova Lisboa, da Silva 3547 LISC! PRE! — Huila Distr.: Capelongo, no Lusseque, de Menezes 1687 LISC! Gambos, Chubemba, no Tschimbolele, de Menezes 600 K! LISC! SRGH! Mounyine, s. coll. LISC! Humpata, Pearson 2769 K! (Form mit besonders kurzen Kelchen); Newton 118 COI! Humpata, Palanca, Monteiro 39 COI! — Benguella: Hochland zwischen Ganda und Caconda, Hundt 510 BM! — Bie Distr.: Masa collos, Kassuango Cuiriri, Gossweiler 2998 BM! COI!

Bemerkungen: *L. bakeri* erinnert in vieler Hinsicht an *L. tettensis* und dürfte mit dieser Art auch verwandt sein. Es bestehen jedoch einige deutliche Unterschiede.

Abb. 95. *L. martinicensis* (PETER 55125, B).

Abb. 94. *L. subarcuata* (SCHLIEBEN 6048, holotypus B).

Nicht nur die hinteren drei, sondern fünf Kelchzähne stehen ± einzeln den unterlippenartig verwachsenen, vorderen Kelchzähnen gegenüber. Die sehr kleine Corolla besitzt im Tubus keinen Haarring. Die Unterlippe ist innen auffallend stark und nicht nur auf den Wülsten behaart. Die Stamina werden relativ tief unter der Tubusspitze frei und sind ziemlich kurz, so daß die hinteren Antheren nur kurz aus dem Tubus exsert sind. Die Filamente sind jedoch nicht eingekrümmt wie bei *Acrotome* spec. Die Nüßchen sind relativ kurz und breit.

51. *Leucas subarcuata* Sebald **spec. nov.**

Typus: Tansania, Southern Prov. (T 8), Lindi Distr., Mbamkaru-Fluß, 160 m, 29. 2. 1935 fl., fr., SCHLIEBEN 6048 B! (holo.), HBG! LISC! PRE! — **Abb. 10 D, 31, 94.**

Herba annua erecta saepe 10—30 cm alta caulibus tenuibus obtuse quadrangularibus obtectis pilis brevibus retrorsis; folia basalia breve petiolata superiora sessilia, lanceolata, infirme crenata, apice obtusa, basin angustata, herbacea, 2—5 cm longa et 0,5—1,2 cm lata, subtus breve pubescentia glandulosaque, supra sparsim hispida et eglandulosa; inflorescentia 1—3 verticillastris remotis 10—30-floris; bracteolae lineares acutae longitudinem calycis fere aequantes; calyx fructifer 8—10 mm longus tubulosus decemcostatus in dimidiam longitudinis deflexus, externe breve hispidus vel basin strigosulus, glandulosus; limbus calycis antice infirme dilatatus sed vix prolongatus, 10 dentibus acutis maxime 1 mm longis, posterioribus ± subulatis, anterioribus e basi triangulari brevissime acutis. Corolla alba, 5—6 mm longa tubo exannulato 3—4 mm longo; galea 1—1,5 mm longa dense hirsuta, 0,3—0,5 mm longe barbata; labium inferum 1,5—2 mm longum et 2—2,5 mm latum intra obtectum pilis brevibus lobo medio latiore quam longiore; stamina antica pauce exserta e tubo corollae, liberata fere 0,8 mm sub apice tubi, filamentis rectis, 1,2 mm longis; stamina postica non exserta filamentis rectis 0,4 mm brevioribus quam anticis; antherae 0,3—0,4 mm longae thecis divaricatis confluentibus, connectivis glandulosis. Stylus stamina aequans, glaber, bifidus ramis inaequalibus 0,2—0,3:0,4—0,5 mm longis; ovarium 0,7 mm altum loculis glabris glandulosis apicem; nuculae c. 2,1 mm longae et 1,1 mm latae oblongae vel ellipsoideae obtuse triquetrae apicem subtruncatae sed introrsum declinatae.

Aufrechtes, unverzweigtes oder verzweigtes, annuelles Kraut von 10—30 cm Höhe mit 1—2 mm dickem, stumpf vierkantigem, rückwärts gerichtet kurzhaarigem Stengel; untere Blätter kurz gestielt, obere sitzend, lanzettlich, schwach gekerbt, stumpf, an der Basis verschmälert, krautig, 2—5 cm lang und 0,5—1,2 cm breit, unterseits kurzhaarig und drüsig, oberseits ohne Drüsen und locker etwas steifhaarig. Infloreszenz aus 1—3, ± entfernten, 10- bis 30blütigen Scheinquirlen, deren Tragblätter sie um ein Mehrfaches überragen; Brakteolen schmal linear spitz, kurzhaarig, ungefähr so lang wie der Kelch. Calyx reif 8—10 mm lang, röhrig, 10rippig, etwa bei der halben Länge nach vorn gekrümmt, außen besonders auf Rippen etwas steif und abstehend behaart, zur Basis hin mehr angedrückt und kurz behaart, in der oberen Hälfte zart quernervig; Kelchsaum vorn schwach erweitert, aber kaum vorgeschoben, mit 10 spitzen, höchstens 1 mm langen Zähnen, die hinteren ± subulat, die vorderen aus dreieckiger Basis spitz. Corolla 5—6 mm lang; Tubus 3—4 mm lang, ohne Annulus; Oberlippe 1—1,5 mm lang, außen dicht weißhaarig, innen am Rand mit 0,3—0,5 mm langem Bart; Unterlippe 1,5—2 mm lang und 2—2,5 mm breit, gerade vorgestreckt, auf der Innenseite auffällig dicht kurzhaarig; Mittellappen etwa 0,8 mm lang und 1,2 mm breit. Vordere Stamina nur kurz aus dem Tubus exsert, etwa 0,8 mm unter der Tubusspitze frei und 1,2 mm lang, gerade; hintere Stamina 0,4 mm kürzer als vordere und nicht aus dem Tubus exsert, gerade, etwas behaart; Antheren 0,3—0,4 mm, alle gleich, mit divarikaten,

zuletzt confluenten Theken und drüsigen Konnektiven. Stylus so lang wie Stamina, kahl, Äste ungleich, 0,2—0,3:0,4—0,5 mm lang; Ovar 0,7 mm hoch, Loculi oben drüsig, kahl; Diskus vorn kürzer als das Ovar, mit kleinem Lobus, seitlich und hinten kaum halb so hoch wie das Ovar und nur flach gelappt. Nüßchen etwa 2,1 mm lang und 1,1 mm breit, länglich, stumpf dreikantig, oben subtruncat und steil nach innen geneigt, kahl, etwas drüsig.

Außer dem aus Tansania stammenden Typus bisher nur folgende Belege vorhanden:

Zambia. Mpika Distr., Luangwa Valley Game Reserve, 620 m, 15. 2. 1967 fl., PRINCE 208 K! SRGH! Kafue Basin Survey, at Namukumbo, 17. 5. 1963 fl., VAN RENSBURG 2193 K!

Bemerkungen: Charakteristisch ist für diese Art besonders der Kelch, der in der Jugend noch gerade gestreckt ist, bei der Reife jedoch in halber Höhe etwas nach vorn gekrümmt ist. Bei den meisten *Leucas*-Arten mit gekrümmtem Kelch befindet sich diese Krümmung stets im obersten Teil des Kelches. Nur bei der asiatischen *Leucas nutans* (Roth) Sprengel ist der Kelch in ähnlicher Weise gekrümmt. Diese Gemeinsamkeit dürfte auf Parallelentwicklung und nicht auf näherer Verwandtschaft beruhen. *L. nutans* gehört zur Sektion *Plagiostoma*. Der Kelchsaum bei *L. subarcuata* ist vorn ein wenig erweitert, aber kaum vorgeschoben. Auffallend ist die sehr kleine Corolla, die, wie bei anderen kleinblütigen *Leucas*-Sippen auch zu beobachten, keinen Annulus besitzt und aus deren Tubus die Stamina nur noch kurz exsert sind bzw. die hinteren schon nicht mehr. Die Sippe darf trotzdem nicht in die Nähe der Gattung *Acrotome* gerückt werden. Schon die Art des Stylus spricht dagegen. Es handelt sich wohl um einen Abkömmling der Sektion *Hemistoma* Benth. mit etwas armblütigen Scheinquirlen. Einige Merkmale, aber nicht der Kelch, erinnern an *Leucas bakeri* Hiern, so die winzige Corolla mit der auf der Innenseite auffallend dicht behaarten Unterlippe und die Diskusform.

Leucas martinicensis-Gruppe (Nr. 52—53)

Sect. *Plagiostoma* Benth., Lab. gen. et. sp.: 614 (1834) et auct. pro parte, quoad *L. martinicensis* (Jacq.) R. Br.

Aufrechte, einstengelige, annuelle Pflanzen mit mehreren reich-, seltener armblütigen Scheinquirlen; Kelch röhrenförmig und im oberen Teil nach vorn gebogen, 10zähnig, häufig der hintere Zahn viel größer als die übrigen; Corolla sehr klein, ohne deutlichen Ring im Tubus; Stamina nur wenig exsert aus dem Tubus; Antheren sehr klein, nur etwa 0,5 mm lang. Eine Art weit verbreitet im tropischen Afrika (auch in Asien und Amerika), die andere nur lokal in Ostafrika: 52. *L. martinicensis,* 53. *L. songeana.*

L. martinicensis wurde bisher von allen Autoren zu der Sektion *Plagiostoma* Benth. gestellt, obwohl der Kelch nur deswegen hinten länger als vorn ist, weil der hintere Kelchzahn oft 2 bis 3 mal so groß ist wie die anderen. Verbindet man die Buchten der Kelchzähne, von der Seite betrachtet, durch eine Linie, so zeigt sich, daß der Kelchsaum fast gerade abgeschnitten oder manchmal sogar leicht nach vorn vorgeschoben ist. *L. martinicensis* ist mit den asiatischen Arten der Sektion *Plagiostoma* nicht näher verwandt. Eher ist eine Nähe zu Arten der Sektion *Hemistoma* wahrscheinlich. Dafür sprechen auch Pflanzen, die ich als Bastarde zwischen *L. martinicensis* und *L. tettensis* ansehen möchte (s. auch Bemerkung bei *L. usagarensis*). Einzelne dieser vermuteten Bastarde tauchten an verschiedenen Orten, aber in übereinstimmender Merkmalsgarnitur auf, so daß sie sich wohl, zumal sie reife Nüßchen entwickeln, zu einer selbständigen Sippe entwickelt haben. Eine solche Sippe ist hier als eigene Art *L. songeana* beschrieben.

52. *Leucas martinicensis* (Jacq.) R. Br.

BROWN, Prodr. Fl. Nov. Holl.: 504 (1810); AIT. f. in AIT., Hort. Kew., ed. 2, 3:409 (1811); SMITH in REES, Cycl. 20 (1812); SPRENGEL, Syst. veg. 2:744 (1825); BENTH., Lab. gen. et sp.: 617 (1834); MEYER, Comm. 1 (2):242 (1837); RICH., Tent. fl. abyss. 2: 200 (1851); BENTH. in DC., Prodr. 12:533 (1848); SCHWEINF., Beitr. Fl. Aeth.: 123 (1867); HOOKER, Fl. Br. Ind. 4:688 (1885); ENGLER, Hochgeb.-fl. trop. Afr.: 370 (1892); GÜRKE, Bot. Jahrb. Syst. 22:135 (1895); GÜRKE in ENGLER, Pflanzenw. Ost-Afr. C: 343 (1895); BAKER, Fl. trop. Afr. 5:479 (1900); Hiern, Cat. Afr. pl. Welw. 4:876 (1900); SKAN in Fl. cap. 5 (1):371 (1910); BLATTER, Fl. arab. 8:381 (1923); SCHWARTZ, Fl. trop. Arab.: 222 (1939); CUFODONTIS, Enum. pl. aeth.: 810 (1962); ANDREWS, Flow. pl. Sudan 3:215 (1956); MORTON in FTWA ed. 2, 2:470 (1963); LAUNERT & SCHREIBER in Prodr. Fl. Südwestafrika 123:18 (1969); ANGULO, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 40:377 (1970); AGNEW, Upl. Kenya Wild Flow.: 622 (1974).; ROSS, Fl. Natal: 303 (1972). — *Clinopodium martinicense* Jacq., Enum. pl. carib.: 25 (1760); JACQ., Sel. stirp. americ.: 173, t. 177, f. 75 (1763); JACQ., Ic. pl. rar. 1:11 (1781) pro syn. *Phlomis caribaea;* JACQ., Coll. 1:154 (1787), pro syn. *Phlomis caribaea;* SWARTZ, Prodr. descr. veg. Ind. occ.: 88 (1788) pro basionym. — *Phlomis martinicensis* (Jacq.) Swartz, Prodr. descr. veg. Ind. occ.: 88 (1788); WILD., sp. pl. 3:123 (1800); WILLD., Enum. hort. berol. 2:621 (1809). — *Phlomis caribaea* Jacq., Ic. rar. 1:11, Nr. 110 (1781); JACQ., Coll. 1:154 (1787); SWARTZ, Fl. Ind. occ. 2:1009 (1800); PERSOON, Syn. pl. 2:127 (1806); BENTH., Lab. gen. et sp.: 617 (1834) pro syn. *Leucas martinicensis.* — Typus: In Martinicae arvis et pratis, 1755—1759, JACQUIN non vidi. — In C! (ex herb. VAHL) ein Beleg als *Clinopodium martinicense,* ded. BANKS. Sir Joseph BANKS hatte JACQUIN-Material erworben. Ob dieser Beleg aus dem Typusmaterial stammt, ist natürlich nicht sicher zu sagen, da jegliche Herkunftsangabe fehlt. In W! (ex herb. JACQ. f.) ein Beleg als *Phlomis caribaea* ohne Herkunftsangabe, daher nicht sicher, ob aus dem Typusmaterial stammend. In S! ein von SWARTZ als *P. martinicensis* bestimmter Beleg („SWARTZ scripsit") vorhanden ohne Herkunftsangabe. Alle diese aufgeführten Belege sind einwandfrei *L. martinicensis* (Jacq.) R. Br. Trotz der Schwierigkeit, sichere Typusbelege zu finden, braucht die Identität dieser Art mit ihren verschiedenen Synonymen nicht in Zweifel gezogen werden. Die recht auffällige Art ist selten verwechselt worden. — **Abb. 10 E, 14 L, 42, 95.**

Syn.: *Leucas ringoeti* De Wildem., Contr. Et. Fl. Katanga: 169 (1921); DE WILDEM., Ann. Scient. Soc. Brux. 41:59 (1921); ANGULO, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 40:377 (1970) pro syn. — Typus: Katanga, Shinsendu, RINGOET, coll. HOMBLE 496 BR! (holo.).
Leucas schimperi Hochst. ex A. Br., Flora 24:279 (1841), nom. nud.; RICH. Tent. fl. abyss. 2:200 (1851) pro syn.; *Leucas martinicensis* var. *schimperi* (Hochst. ex A. Br.) Fiori, N. Giorn. Bot. Ital. 20:372 (1913). — Typus: Äthiopien, bei Adoa, 30. 9. 1837 fl., SCHIMPER 15 (sect. prim.) BM! BR! FI! G! HBG! L! S! W!
Phlomis mollis Schum. et Thonn. in SCHUM., Beskr. pl. Guin.: 263 (1827) und 37 (1829); JUNGHANS, Bot. Tidskr. 57:340 (1961). — Typus: Guinea, THONNING 310 C!, S!
Leonurus parviflorus Moench, Meth.: 401 (1794), ex descr.; BENTH., Lab. gen. & sp. 617 (1834) pro syn. *L. martinicensis.* — Typus: Existiert nicht mehr.
Leucas elliotii Baker, Fl. trop. Afr. 5:477 (1900). — Typus: Kenya, amongst long grass at Gilgil River, 6000—7000 ft., SCOTT-ELLIOT 6566 K! (holo.), BM! (iso.).

Annuelle, aufrechte, 15—80 (—120) cm hohe, ± ästige Pflanze; Stengel 2—4 (—8) mm dick, meist ziemlich dicht mit hakig rückwärts gekrümmten, z. T. ± abstehenden, bräunlichen oder weißlichen, 0,3—1,5 mm langen Haaren besetzt, etwas drüsig; Internodien 3—15 (—18) cm lang, kürzer oder länger als die Blätter. Blätter, wenigstens untere, deutlich gestielt (bis 2 cm lang), eiförmig bis lanzettlich, mit zusammengezogener Basis und meist stumpflicher Spitze, gekerbt (mit 6—14 Zähnen), dünn, krautig, 3—9 (—14) cm lang, 1,8—3 mal so lang wie breit (obere Blätter der Infloreszenz z. T. noch schmäler); Seitennerven 3—5, ziemlich dünn, unten etwas erhaben, oben schwach rinnig bis unauffällig; Unterseite locker bis mäßig dicht mit abstehenden, weichen, bis 1 mm langen Haaren und vielen farblosen Drüsen besetzt; Oberseite ziemlich locker mit vorwärts abstehenden, etwas steiferen, 0,5—1,5 mm langen Haaren besetzt, ohne Drüsen. Infloreszenz bis zu 50 cm

lang werdend, aus 1—12 Scheinquirlen; Scheinquirle kugelig-halbkugelig, 2—3 cm breit, 1,5—2,3 cm hoch, ± entfernt, mit Abständen, die 1—7 mal so lang sind wie ihre Höhe; Tragblätter 3—6 mal so lang wie die Cymen; Cymen dicht, sehr reichblütig (oft über 50 Blüten), mit bis 5 mm langen, abwärts gebogenen Ästen; Brakteolen schmal linear bis subulat, 6—10 mm lang, fast Calyxlänge erreichend, grünlich mit weißer Spitze; Pedicelli meist undeutlich, bis etwa 0,5 mm lang. Calyx fl. meist 7—9 mm lang, sich bis zur Fruchtreife deutlich verlängernd, vorn etwa 10 mm lang, hinten 11—12 mm lang, röhrig, der obere Teil deutlich nach vorn gekrümmt, weißlich-häutig mit 10 grünen, erhabenen Rippen, obere Hälfte queraderig, Saum mit 10 Zähnen, der hinterste 3—4 mm lang und 2—3 mal so lang wie die anderen, pfriemlich und oft nach hinten gebogen, seitliche Zähne pfriemlich, 1,5—2 mm lang, vordere 3 Zähne pfriemlich mit kurzer, dreieckiger Basis, 1,5—2 mm lang; Calyx außen abstehend kurzhaarig, innen sehr kurz und fein behaart. Corolla weiß, manchmal auch etwas violett, 5—7 mm lang; Tubus 4—5 mm lang, außen im oberen Drittel behaart, innen ohne deutlichen Ring; Oberlippe kurz, länglich, flach konkav, ausgerandet, gerade vorgestreckt, 1—2 mm lang, außen weiß haarig, am Rand mit 0,3 mm langem Bart; Unterlippe 1,5—2 mm lang und breit, fast gerade vorgestreckt, außen etwas behaart und drüsig; Mittellappen etwa 1 mm lang und breit, obcordat; Seitenlappen breit elliptisch, 0,5—0,7 mm breit und lang. Vordere Stamina 0,5—1 mm unter Tubusspitze frei und 0,5—1 mm kürzer als Oberlippe; hintere Stamina etwa bei 0,3 mm unter der Tubusspitze frei und 0,2—0,5 mm kürzer als vordere Stamina, oft kaum exsert aus dem Corollatubus; Filamente deutlich behaart; Antheren 0,4—0,5 mm lang. Diskus fl. becherförmig, vorn fast so hoch wie Ovar, seitlich 0,4—0,6 mm, hinten 0,5—0,8 mm hoch, der Rand flach gelappt. Ovar 0,8—1 mm hoch, Loculi oben abgerundet, etwas drüsig, sonst kahl. Stylusäste sehr ungleich, 0,1—0,2:0,3—0,4 mm lang. Nüßchen 1,4—1,7 mm lang und 0,8—1 mm breit, obovoid, mittelbraun, dunkler punktiert, glatt, glänzend, oben abgerundet und mit zerstreuten Drüsen besetzt, sonst kahl.

Blütezeit, Ökologie: Blühende Pflanzen liegen aus allen Monaten vor; gebietsweise Schwerpunkte, z. B. in Westafrika IX—XII, im südlichen tropischen Afrika II—VI. *L. martinicensis* ist weit verbreitet in den semihumiden bis semiariden, tropischen und subtropischen Gebieten in Savannen, lichten Wäldern und Gebüschen, häufig auch als Unkraut in Feldern, auf vielerlei Böden. Volksnamen: „Tecatater" (Eritrea, z. B. BALDRATI 3961); „Dechätater" (Tigre, Agau, SCHIMPER 283); „Okli haduwa" (Franz. Somaliland, CHEDEVILLE 322); „Mosibit" (Kenya, Narok Distr., GLOVER et al. 171); „Ol'bibi" und „Em'bibi" (Kenya, Narok Distr., bei den Masai, GLOVER et al. 171); „Nybarera" (Tansania, Kizanaki Distr., TANNER 4236); „Ubunia Mabfundo" (Ruanda, BEQUET 281); „Kanyamafundo" (Ruanda, TROUPIN 6064; der gleiche Name wird auch für *L. deflexa* verwendet); „Kasiralupuma" (Ruanda, HENDRICKX 7499). Nutzung: Als Wurmmittel bei Kindern (Ruanda), als Laxativ bei Kindern (Tansania, Kizanaki Distr.), die Asche gemischt mit Fett als Tonikum bei Babies (Kenya, bei den Masai), zur Räucherung bei Krankheiten (Äthiopien, Tigre Prov.); den ausgepreßten Saft der Blätter gegen Malariafieber (Transvaal).

Verbreitung: Senegal, Bissau, Sierra Leone, Ivory Coast, Mali, Upper Volta, Ghana, Niger, Nigeria, Kamerun, Zentralafrik. Rep., Tschad, Sudan, Äthiopien, Somalia, Uganda, Kenya, Tansania, Zaire, Ruanda, Urundi, Angola, Zambia, Malawi, Mozambique, Rhodesia, Südwestafrika, Südafrika; Zanzibar, Madagaskar, Kap Verdische Inseln, Yemen, Süd-Yemen; ferner tropisches Asien und Amerika; in Afrika von 0 bis 2500 m NN (Abb. 42).

Senegal. Presqu'île du Cap-Vert, BERHAUT 7870 P! Kaolak, BERHAUT 2053 BR! Z! Tambacounda Nord, ROBERTY 10122 G! Z! Baguineda, ROBERTY 10423 G! Z! Kanéméré, FOTIUS 673 ALF! Rufisque, ADAM 28228 UPS!

Bissau. Gabu entro Canjufa e Bajecunda, SANTO 3562 LISC!

Sierra Leone. Gberia Fotombu, SMALL 407 BR! K! Musaia, DEIGHTON 4469 K!

Ivory Coast. Near Comoé, along road Bouna-Ferkessédougou, GEERLING & BOKDAM 524 WAG! 15 km N of Kotouba, GEERLING & BOKDAM 647 WAG! Ca. 5 km E of Katiola, DE WILDE 959 BR! K! WAG! Z!

Mali. Sotuba, LAHORE 330 ALF! Bafoulabe, LEGAGNEUX s. n. L! Dioura, DAVEY 114 K!

Upper Volta. Bobo-Dioulasso, GEERLING & BOKDAM 1172 WAG!

Ghana. Yendi, ADAMS & AKPABLA 4081 WAG! Larabanga Village, 9.13 N/1.52 W, INNES 30991 PRE! Lunburgea, Tamale area, MORTON h. n. 6253 K! Aduamoa, Kwahu, MORTON 2449 K!

Niger. Niamey, HAGERUP 477 C! Tahoua, DE FABREQUES 186 ALF! Gouré, DE FABREQUES 1039 ALF! à Maradi-Tarna, DE FABREQUES 1381 P!

Nigeria. Zaria Prov., Kujama Distr., Buruku Village, OLORUNFEMI 55049 K! WAG! Samaru, DE LEEUW. 309 WAG! Ibadan, LOWE 1485 WAG! Kouka, VOGEL 75 BM! Nupe, YATES s. n. BM! — Yagba Distr.: Egbe, LATILO h. n. 62250 K! — Ilorin Distr.: Onisaja, EJIOFOR h. n. 30816 K!

Kamerun. Duro Haoussas, 20 km ENE Garoua, RAYNAL 12560 P! Ndigou, about 60 km S of Ngaoundéré, DE WILDE & DE WILDE-DUYFJES 4613 WAG! Pres Mogode, 25 km SO de Mokolo, LETOUZEY 6991 WAG! Pres Moutcuroua, 45 km SSO de Maroua, LETOUZEY 6501 WAG! About 50 km SE of Ngaoundéré, DE WILDE & DE WILDE-DUYFJES 2938 WAG! About 20 km S of Tildé-Logone, SW of Fort Foureau, DE WILDE & DE WILDE-DUYFJES 3596 BR! WAG! 60 km au NNE de Tibati, LETOUZEY 6010 BR! Pentes du Ngaou Bam Yanga à 45 km au NO de Bagodo, LETOUZEY 7401 G!

Zentralafrik. Rep. De Gaulle, BILLE 1282 ALF!

Tschad. Bir-Fass, GASTON 485 ALF! Ferme de Békao, AUDRU 1280 ALF! Traverse Salal — Wadi Haddad — Biltine — Abechè, ROSSETTI 91 BM!

Sudan. Darfur Prov.: Zalingei, LYNES 592 BM! Jebel Marra, Niurmya, LYNES 152 b BM! Golol, 120 km E of Zalingei, DE WILDE & DE WILDE-DUYFJES 5516 WAG! Jebel Marra area, Murundu Pilot Scheme, Blockhuis 87 WAG! — Kordofan Prov.: 4 km NW of Umm Ruwaba, JACKSON 2361 B! Prope pagum Obeid, KOTSCHY 45 W! — Kassala Prov.: Gallabat, Umgebung von Matamma, SCHWEINFURTH 147 BREM! W!, 148 BM! Z! Red Sea Hills, Gedain, JACKSON 2943 B! In vicinity of Erkowit, AYLMER 227 BM!

Äthiopien. Eritrea: Bogos: Keren, TELLINI 1076 FI! Monte Sabber, PENZIG s. n. GE! — Mensa: Mai Amba, TERRACCIANO & PAPPI 1835 FI! — Amasien: Saati-Ghinda, TERRACCIANO & PAPPI 1675 FI! Dongollo presso Ghinda, PAPPI 4563 FI! Asmara, PAPPI 2280 FI! Filfil, BALDRATI 3891 FI! Ad Teclesan-Keren, TELLINI 1210 FI! Nefasit, BUSCALIONI 193 FI! — Beni Amer: M. Curcu, PAPPI 7544 FI! Dirar Kalib, PAPPI 7522 FI! — Serae: Adi Ugri — Aresa, BOLOGNA 21 FI! Monte Arato presso Semassen, PAPPI 88 FI! Mai Metane presso Adi Grotto, PAPPI 230 FI! Debaroa, MARTINO 27/3 FI! — Decchi Tesfa: Mai Catincalac, PAPPI 8862 FI! — Assaorta: Cualc-Enrot, PAPPI 3059 FI! Scilliki, PAPPI 3609 FI! — Ocule Cusai: Galata, PAPPI 4193 FI! Loggo Sarda, Degahen M., PAPPI 1359 BR! FI! 10 mls. N. of Decamere, MOONEY 8017 FI! — Medri Od Tesfa: Adi Ghebsus, PAPPI 7288 FI! — Scimenzana: Altipiano di Gheleba, PAPPI 822 FI! G! L! S! W! — Hahamat: Lungo il torrente Rohmai, PAPPI 5 FI! — Tigre Prov.: Hamedo, SCHIMPER 139 JE! WU! Z! Prope Adoam, SCHIMPER 15 BM! BR! FI! G! HBG! L! M! S! W! Dschadscha, SCHIMPER 283 FI! G! Menisa, QUARTIN-DILLON & PETIT s. n. P! — Begemder Prov.: Gondar, CHIOVENDA 1549 FI! — Godjam Prov.: Bahar Dar, SEBALD 321 STU! — Shoa Prov.: Lake Langano, ASH 1112 K! STU! Am Devis-Fluß, MORTON 35 B! Guder, PIOVANO 17 FI! Bole Valley 60 km NNW of Addis Ababa, GILBERT & TEWOLDE 2509 K! Bishoftu, SMEDS 189 FI! Zuquala, BUSCALIONI 2133 FI! Rive torrente Doukan, SENNI 1436 FI! Lake Abiata, DE WILDE 4920 WAG! Shashemene, DE WILDE & DE WILDE-DUYFJES 8342 WAG! — Harar Prov.: 3 km from Alemaya along road to Kombolcha, WESTPHAL & WESTPHAL-STEVELS 538 K! WAG! Harar, PAULITSCHKE s. n. W! — Arussi Prov.: Koka Lake, OUREN 20306 BG! — Kaffa Prov.: Gimma, Agr. Uff. FI! W! — Sidamo

Prov.: Neghelli, VATOVA 238 FI! El Dire, CORRADI 5421 FI! Javello, CUFODONTIS 601 FI! W! Agharemariam, MOONEY 5422 FI! Mega, CORRADI 5312 FI!
Franz. Somaliland. Randa, CHEDEVILLE 428 FI!
Somalia. Habr Aual, BRICHETTI-ROBECCHI 309 FI!
Uganda. Northern (U 1): West Nile, Omugo, CHANCELLOR 141 B! BR! S! — Karamoja Distr.: Nabilatuk, DYSON-HUDSON 219 BR! — Eastern (U 3): Lukolo 3 mls. N of Namwiwa, WOOD 827 BR! S! Seloko, Sebei, WILLEMSE 284! — Buganda (U 4): Entebbe, TAYLOR 2356 BM!, MAITLAND 71 Z!
Kenya. Northern (K 1): Samburu Distr., Ngeng-Mathews Range, NEWBOULD 3173 FI! — Rift Valley Prov. (K 3): Nakuru Distr.: NW of L. Nakuru, MWANGANGI 215 BR! Eastern Mau Forest Reserve, MAAS-GEESTERANUS 6132 BR! G! GB! L! S! — Trans-Nzoia Distr.: Cherangani Foothills, MAAS-GEESTERANUS 6383 WAG! 6379 B! BR! G! GB! L! S! WAG! — Naivasha Distr.: Naivasha-Nairobi, WILLEMSE 283, 289! — Central Prov. (K 4): Meru Distr.: Mt. Kenya, NE slope, RYVARDEN 9761 UPS! Mt. Kenya, Meru, FRIES & FRIES 1702 UPS! — Thika Distr.: 28 mls from Thika on Garissa road, MATHEW & HANID 6054 FI! Nieri, FRIES & FRIES 128 B! UPS! Bahale, c. 14 km S of Nairobi, ROGERS 630 BR! S! — Machakos Distr.: SCHEFFLER 485 C! G! PR! PRE! W! Z! 30 km from Nairobi on Mombasa road, FRIIS 85 C! — Masailand (K 6): Narok Distr.: Mara River, Ngerendei, GLOVER, GWYNNE & SAMUEL 171 BR! Mara River, Ngebei Langata Endul, GLOVER, GWYNNE & SAMUEL 350 BR! — Coast Prov. (K 7): Malindi, RAWLINS 847 FI! Kwale, GRAHAM 2044 BM! G! Kilifi, JEFFERY 308 G! PRE! Taveta, WILLEMSE 279!
Tansania. Lake Prov. (T 1): Ngara Distr.: Kirushya, Bugufi, TANNER 4537 G! — Musoma Distr.: Butenge, Buruma, Zanaki, TANNER 4236 BR! Between Banagi and Kilimafedha, BRAUN 143 WAG! — Northern Prov. (T 2): Mbulu Distr.: Karatu, near Gibb Farm, WILLEMSE 281! 291! — Moshi Distr.: Kilimandscharo, ENDLICH 498 H! Kilimandjaro-Süd, SCHLIEBEN 4516 PRE! Between Moshi and Arusha, WILLEMSE 282! Alt Moschi, PETER 54933 B! Neu Moschi, PETER 42230 B! — Arusha Distr.: Arusha — Mangi Lesiani, PETER 42529 B! — Tanga Prov. (T 3): Pare Distr.: Muheza, Kerenge, TANNER 3612 BR! Kissangara, PETER 41578 B! Mbaga — Tona, PETER 55009 B! — Lushoto Distr.: Maschaua, HOLST 8863 HBG! M! W! Z! Ost-Usambara, Maramba-Kichangani, PETER 55247 B! — Korogwe Distr.: Magemga Estate, FAULKNER 1227 B! BR! FI! S! Useguha, PETER 55281 B! — Handeni Distr.: Kwa Mkonv, ARCHBOLD 709 K! Kideleko, ARCHBOLD 474 K! — Western Prov. (T 4): Kigoma, PETER 36807 B! Ujiji, PETER 36931 B! Uvinsa, N von Lugufu, PETER 46176 B! Karema, STORMS 11 Z! Tumba, BULLOK 3760 B! BR! S! — Central Prov. (T 5): Dodoma Distr.: Ugogo, STUHLMANN 407 UPS! Ikowa Dam 60 km E of Dodoma, THULIN & MHORO 542 UPS! Kazikazi, BURTT 3697 BR! — Distr.: Mpwapwa, HORNBY 115 PRE! — Eastern Prov. (T 6): Usaramo, STUHLMANN s. n. JE! Ukami, SW von Morogoro, PETER 39177 B! Mahenge, SCHLIEBEN 2133 BR! G! LISC! S! Z! Ifakara, HAERDI 66/90 BR! BAS! — Southwestern Highlands (T 7): Mbeya Distr.: Igawa, POLHILL & PAULO 1967 B! LISC! SRGH! — Rungwe Distr.: Mwaya, GILLI 467 W! Kyimbila, STOLZ 836 C! G! JE! L! M! O! LD! S! STU! W! WAG! Z! — Southern Prov. (T 8): Songea Seed Farm, MILNE-REDHEAD & TAYLOR 9694 B! BR! LISC!
Zaire. Bas-Congo (III): Lemfu, VANDERYST 37681 BR! — Bas-Katanga (V): Mérode, VANDERYST 22973, 23119, 23353 BR! Kamina, Mars, QUARRE 2875 BR! Kiala, THIEBAUD 200, 376 BR!, THIEBAUD 519 BR! WAG! — Ubangi-Uele (VII): P. Nat. de la Garamba, Gite Ndelele, TROUPIN 1843 BR! — Lac Albert (VIII): Aru, LEBRUN 3558 BR! WAG! Ishwa, BREDO 1506, 1570 BR! Abok, SCOPS 127 BR! Mont Hawa, BELOT 36 BR! — Lac Edouard et Kivu (IX): Parc Nat. Albert, riv. Lubilia, DE WITTE 11307 BR! Rutshuru, LEBRUN 8228 BR! Plaine de la Ruzizi, gite Kabunambo, GERMAIN 6055 BR!, riv. Kiliba, GERMAIN 6734 BR! Uvira 1908, ROULING s. n. BR! — Haut-Katanga (XI): Lumbumbashi, DETILLEUX 654 BR! Munama, QUARRE 1141 BR! Kambove, STREEL 553 BR! Lukafu, VERDICK 169 BR! Lubudi, CABU 65 BR! Mwashia, BREDO 2807 BR! Fungurume, QUARRÉ 6436 BR! Pweto, ROBYNS 2005 BR! Kipila, QUARRÉ 1639 BR! Shinsenda, RINGOET 496 BR! Grelco Biano, QUARRÉ 5843 BR! Parc. Nat. d l'Upemba, entre Kabenga et Kiamakoto, DE WITTE 6392 BR!
Ruanda. Kigali, BECQUET 281 BR! Itaba, Kienkiro, NSHORERE 13 BR! Nemba, LIBEN 607 BR! Biumba, TROUPIN 3113, 3285, 6064, 7159, 7532, 9629 BR! Rubona, MICHEL 4736; loc. cit. MICHEL 5239, 5387, 5627 BR! Bugesera, BOUXIN & RADOUX 1621 BR! K! Kisenyi, MULLENDERS 2606 BR! Butare, HENDRICKX 7499 BR! Parc Nat. de l'Akagera, Rwisirabo, BOUXIN &

RADOUX 334 BR!; plateau de Kigaram, BOUXIN & RADOUX 244 BR! K!; Lac Ihema, BOUXIN & RADOUX 1957 BR!; colline Rugonji, TROUPIN 6896 BR!

Urundi. Bujumbura, LEWALLE 4712 BR! G! Kitega, VAN DER BEN 2526 BR! Kininya Mosso, MICHEL (& REED) 1840, 2402, 3318, 3398 BR! Bubanza, LEWALLE 3396 BR! WAG!

Angola. Cuanza Norte: Pungo Andongo, WELWITSCH 5542 BM! COI! G! — Benguela: Nova Lisboa, MURTA 146 COI! Hochland zwischen Ganda und Caconda, HUNDT 929 COI! — Huila: Sáda Bandeira, HENRIQUES 358 COI! LISC! SRGH! Sá da Bandeira, sopé da Serra da Chela, BORGES 27 COI! LISC! SRGH! Humpata, NEWTON 118 Z! Gambos, MENEZES, BARROSO & SOUSA 3353 LISC! SRGH! Serra da Chela, GOSSWEILER 13291 LISC! Huilla, WELWITSCH 5503 COI! G! — Bie: Serpa Pinto, SANTOS 2002 LISC! Menongue, Vila Serpa Pinto, MENDES 2775 LISC! Cuiriri, Menongue, GOSSWEILER 3317 COI!

Zambia. Northern (N): Chilongowelo Shamba, RICHARDS 1554 BR! K! Mweru-Wa-Ntipa Swamp, TYRER 260 BM! Luangwa Valley Game Reserve, PRINCE 307, 388 SRGH! — Central (C): Lusaka, BEST 98 BR!; loc. cit., NOAK 145 SRGH! Mt. Makulu Research Station 12 mls S of Lusaka, ANGUS 1318 LISC! SRGH! — Western (W): Ndola, FANSHAWE 974 BR!; loc. cit., FANSHAWE 1246 BR! SRGH! — Barotseland (B): Senanga, CODD 7237 PRE! — Southern (S): Mazabuka, VAN RENSBURG 1434 SRGH! Machili, FANSHAWE 6349 SRGH!

Malawi. Northern (N): Karonga, WILLIAMSON 45 BM! Mzimba Distr.: Mzuzu, Marimount, PAWEK 11485 K! Mzambazi, 4 mls. N of Euthini, PAWEK 8363 K! — Central (C): Lilongwe, Agricult. Res. Stat., JACKSON 1565 K! SRGH! — Southern (S): Ncheu, Chirobwe, EXELL, MENDONCA & WILD 1012 BM! LISC! SRGH! Mlanje, Palombe, CHAPMAN 647 BM! K! SRGH! Sine loco spec., BUCHANAN 79 BR!

Mozambique. Niassa (N): Vila Cabral, Metonia, TORRE 116 COI! LISC! — Tete (T): Angonia entre Colubue e Vilo Coutinho, CORREIA 176 LISC! Sambesi-Mittellauf, Boruma, MENYHART 971 WU! Z!, s. n. HBG! — Manica e Sofala (MS): Chimoio, Vila Pery, SALBANY 120 LISC! — Sul do Save (SS): Chibuto, Maniquenique, LEMOS & BALSINHAS 143 COI! K! LISC! SRGH! Canicado, PEDRO & PEDROGAO 1268 BR! COI! Guija, TORRE 7772 LISC! — Lourenco Marques (LM): Lourenco Marques, MARQUES 2474 M! Delagoa Bay, JUNOD 203 Z!

Rhodesia. Northern (N): Mazoe Distr.: Near mine, EYLES 294 SRGH! In old lands, BRAIN 4557 SRGH! — Gokwe Distr.: Charama Plateau, SIMON 392 SRGH! Near Frankson store 10 mls NW of Gokwe, BINGHAM 1251 SRGH! — Central (C): Hartley Distr.: Poole Farm, HORNBY 3169 SRGH! — Salisbury Distr.: Beatrice Central School, PENNY s. n. SRGH! Salisbury, BRAIN 4634 SRGH! Atlantica Ecological Res. Stat., LOVERIDGE 656 SRGH! — Marandellas Distr.: Sine loco spec., CORBY 671 SRGH! — Western (W): Wankie Distr.: Sambesi river, 15 mls NE of Sebungwe confluence, PLOWES 1948 SRGH! — Bulalima — Mangwe Distr.: Dombodema Mission Stat., NORRGRAMM 132 H! — Bulawayo Distr.: ORPEN 44/51 SRGH! Bulawayo, ROGERS 13653 Z! — Matapos Distr.: RATTRAY 399 SRGH! Farm Besna Kobila, MILLER 2249 SRGH!, loc. cit. MILLER 4230 BR! SRGH!, 5153 BR!, 7930 SRGH! — Eastern (E): Inyanga Distr.: Honde Valley, PHIPPS 1139 SRGH! BR! Inyanga, NORLINDH & WEIMARCK 4212 LD! M!SRGH! — Melsetter Distr.:E. bank Sabi River, CHASE 2423 BM! SRGH! Chipinga, Sabi Valley Exp. Stat., SOANE 81 L! SRGH! — Southern (S): Fort Victoria Distr.: Spies Farm, CUTHBERTSON s. n. SRGH! — Chiredzi Distr.: Musovi Nyajena T. T. L., TAYLOR 195 SRGH!

Südwestafrika. Kaokoveld: 6 mls. W of Ohopoho, DE WINTER & LEISTNER 5209 B! M! PRE! — Grootfontein: Farm Kumkauas, KINGES 2860 M! Tsumeb, DINTER 7468 B! G! HBG! M! S! Z! Omuramba, Otjenga, VOLK 1407 M! Auros, Otavi, DINTER 5681 B! BG! G! HBG! PRE! Z! — Otjiwarongo: Farm Drukwerk 13, c. 11 mls. NE of O., KERS 2733 M! S! Farm Cleveland 4 Meilen nördl. O., GIESS, VOLK & BLEISSNER 6335 M! Okosongomingo, VOLK 2372 M!

Südafrika. Transvaal: Messina: Sweetwaters Klein Spelouken, SCHINZ 104 Z! — Louis Trichardt: Near Mara along river, SCHLIEBEN & STREY 8275 BM! G! M! PRE! SRGH! — Letaba: S of small bridge across Mtata, SCHEEPERS 47 B! G! M! S! Z! Duivelskloof, KURTZOHN s. n. PRE! — Lydenburg: Bei der Stadt, WILMS 1144 G! PR! WU! Z! — Middelsberg: Brankhurst-Spruit, L! — Pretoria: Samadu, BRAIN 10279 SRGH! Pretoria, MOGG 12381 W! — Johannesburg: Hyde Park 5 mls. N of Johannesburg, DAHLSTRAND 1263 GB! Am Ufer des Vaalriviier, DREGE, ECKLON & ZEYHER 1345 LYON! Hogge Veld Standorton, REHMANN 6827 Z! — Rustenburg: Timeball Hill, COETZEE 695 PRE! Heidelberg, ELBRECHT 16857

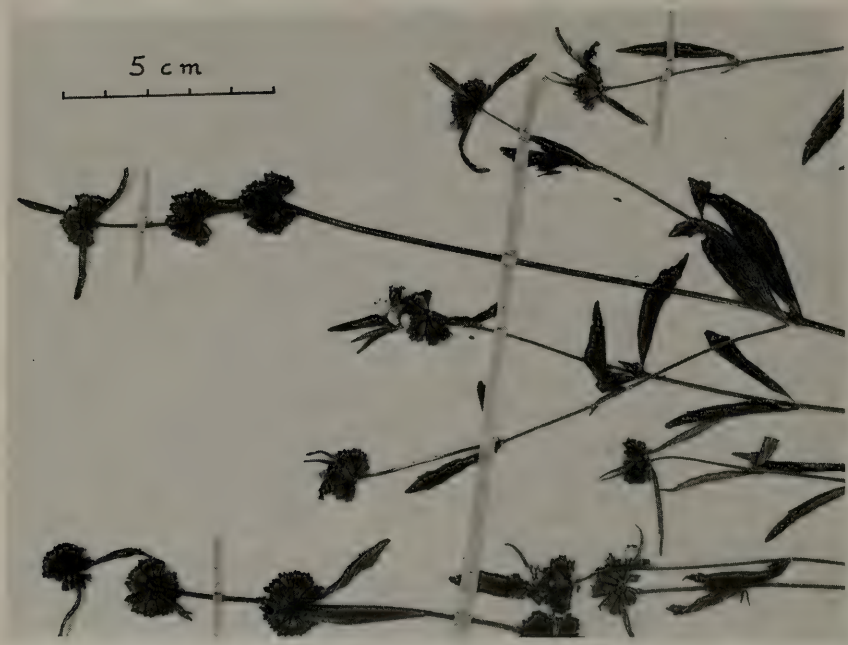


Abb. 97. *L. milanjiana* (Brass 16213, SRGH).

Abb. 96. *L. songeana* (Milne-Redhead & Taylor 9819, typus).

PRE! — Natal: Nkandla, Empangani, MORDAUNT s. n. SRGH! Ngova, Zululand, WYLIE 8461 S! Isipingo bei Durban, SCHLECHTER 2823 Z! Inanda, WOOD 76 Z! Untamvuna, SÖRENSEN 614 C! Port Natal, DREGE s. n. G! — Distr. Mapumulo: Umvati Valley SW of Mapumulo, MOLL 1554 PRE! Richmond, Waterfall, SHODE 1221 PRE!, Pietermaritzburg, Chiltern Hills, WARD 6528 PRE! — Orange Free State: Leeuw Spruit — Vredefort, BARRET-HAMILTON s. n. BM! Kroonstad, Quaggafontein, DE FEIJTER 165 PRE! — Kap Prov.: Griqualand East, Clydesdale, TYSON 893 G! UPS! W!, 2061 Z! Between Umtata and Port St. Johns, FLANAGAN 2614 PRE! Distr. Kentani, Mealie lands, PEGLER 1755 PRE! Distr. East London, Nahoun River Mouth, GALPIN 7788 PRE!

Zanzibar. Koktoni, STUHLMANN 325, 326 HBG! Chwaka, FAULKNER 2834 B! BR! S!

Madagaskar. Majunga, ALLEIZETTE s. n. L! Betsileo, HILDEBRANDT 3884 BM! BREM! G! JE! K! M! PR! W! WU! Z! Tananarive, Fort Duchesne, DECARY 6235 BM! S! Ambositra, SCOTT-ELLIOT 2016 K!

Yemen. Gennat, BOTTA s. n. L! Wadi Shalalah 15 km E of Yerim, HEPPER 6264 K! Turba, WOOD 74/158 BM!

Süd-Yemen. Dala 60 mls. N of Aden, MAXWELL-DARLING 183 K!

Bemerkungen: Trotz einer gewissen modifikativ bedingten Variabilität ist *L. martinicensis,* die von allen *Leucas*-Sippen am weitesten verbreitet ist, in allen wesentlichen Merkmalen auffallend wenig variabel. Sie zeigt auch stets einen reichlichen Fruchtansatz. In Verbindung mit der auffälligen Kleinblütigkeit spricht vieles dafür, daß bei dieser Art Autogamie vorherrscht.

53. *Leucas songeana* Sebald **spec. nov.**

Typus: Tansania, Songea Distrikt, by waterfall on R. Lushira near Mshangano fish ponds N of Songea, 1030 m, 25. 4. 1956 fl., MILNE-REDHEAD & TAYLOR 9819 K! (holo.), B! BR! LISC! SRGH! (iso.). — **Abb. 10 F, 31, 96.**

Herba annua erecta gracilis 15—40 cm alta; caulis saepe simplex, 1—2 mm crassus retrorsum strigosulus; folia linearia, 2—6 cm longa et 0,2—0,6 cm lata, sessilia vel breve petiolata, ± serrato-crenata, pubescentia, supra eglandulosa; internodia pauca, sub inflorescentia usque 23 cm longa. Inflorescentia verticillastris 1—2, 1—1,8 cm latis, 10—35-floris; bracteolae angustate lanceolatae vel lineares, 7—10 mm longae, fere longitudinem calycis aequantes. Calyx maturus 11 mm longus, tubulosus parte supera infirme deflexa; dentes 10 ± subulati, dens posterior longior quam ceteri subaequales 1,5—2,5 mm longi, saepe 3—3,5 mm longus sed non retrorsum arcuatus. Corolla alba, in statu sicco saepe nigrescens, 7 mm longa; tubus c. 4 mm longus exannulatus; stamina non vel pauce ex tubo exserta; antherae 0,4—0,5 mm longae; ramunculi styli 0,1—0,2:0,3—0,4 mm longi. Nuculae c. 1,5 mm longae, 0,9 mm latae, subovoideae, glabrae, supra convexae, glandulosae.

Mit *L. martinicensis* stimmt diese Art hinsichtlich der Corolla- und Nüßchenmerkmale weitgehend überein. Der hinterste Kelchzahn ist zwar wie bei *L. martinicensis* größer als die übrigen, aber nicht in dem Maße und ist auch nicht nach außen gebogen wie bei dieser Art. Die Krümmung des oberen Kelchteiles ist ebenfalls weniger stark. Ganz abweichend von *L. martinicensis* sind die schmalen Blätter und der zierliche Habitus der ganzen Pflanze. Man könnte hier an eine Hybride zwischen *L. martinicensis* und *L. tettensis* denken (s. obige Bemerkungen unter der Leucas martinicensis-Gruppe).

Verbreitung: Tansania (T 4, 7, 8), Malawi; 1000 bis 1700 m NN. (Abb. 31).

Tansania. Western Prov. (T 4): Rukwa Escarpment West Valley, 19. 3. 1949 fl., PEILON 158 BR! K! — Southern Highlands (T 7): Iringa Distr.: Ruaha Nat. Park, 1540 m, 20. 3. 1973 fl., BJÖRNSTAD 2683 O! UPS! — Southern Prov. (T 8): Songea Distr.: Siehe Typus. Songea, June 1954 fl., HUBBERT 2020 PRE!

Malawi. Northern Region: Mzimba Distr.: Vipya, 37 mls. SW of Mzuzu, 1700 m, 18. 5. 1969 fl., PAWEK 2408 K!; 21 mls SW of Mzuzu, 10. 4. 1971 fl., PAWEK 4603 K! Champira forest,

20. 4. 1974 fl., PAWEK 8420 K! — Central prov.: Kasungu Distr.: Chimaliro forest, 23. 4. 1974, PAWEK 8497 K!

L. Sect. *Plagiostoma* Benth.

BENTH., Lab. gen. et sp.: 614 (1834), praeter *L. martinicensem;* BENTH. in DC., Prodr. 12:530 (1848), praeter *L. martinicensem;* GÜRKE, Bot. Jahrb. Syst. 22:135 (1895), quoad *L. milanjiana.*

Kelchsaum schief, hinten vorgeschoben.

Leucas milanjiana-Gruppe (Nr. 54)

Nur 1 Art im südöstlichen tropischen Afrika: 54. *L. milanjiana.*

54. *Leucas milanjiana* Gürke

GÜRKE, Bot. Jahrb. Syst. 22:141 (1895); BAKER, Fl. trop. Afr. 5:478 (1900). — Syntypi: Malavi, WHYTE s. n. G! K! WU! Z! (iso.); BUCHANAN 537 BM! JE! K! (iso.); Mozambique, Sofala-Land, Beira, Braga 7, 109 non vidi. Holotypi wohl alle in B †. — **Abb. 10 G, 43, 97.**

Perenne Pflanze mit mehreren bis vielen, 20—80 cm hohen, aufsteigenden bis aufrechten, unverzweigten oder verzweigten, krautigen Stengeln aus einem verholzten Wurzelstock; Stengel dünn, 1—3 mm dick, abgerundet vierkantig mit rinnig eingesenkten Seiten, locker bis dicht hakig rückwärts, 0,2—0,5 mm, selten bis 1,5 mm lang behaart, etwas drüsig; Internodien meist 3—7 cm lang, unterhalb der Infloreszenz oft 10—15 cm lang und dort 2—5 mal so lang wie die Blätter. Blätter (fast) sitzend, selten deutlich kurzstielig, linear oder lanzettlich, selten, besonders untere, elliptisch-obovat, mit langer, keilförmiger, selten auch kürzer zusammengezogener Basis und stumpfer, manchmal etwas vorgezogener Spitze, fast ganzrandig oder im äußeren Teil mit 1—4 schwachen, selten deutlichen Kerbzähnen, krautig bis schwach lederig, 2—7 cm lang, meist 4—10 mal so lang wie breit, selten untere nur 1,5—3 mal so lang wie breit; Seitennerven 2—4, dünn, oft fast parallel, unten erhaben, oben wenig auffällig; Unterseite locker bis dicht vorwärts abstehend, 0,3—0,7 mm, selten bis 1,5 mm lang behaart, stark mit Drüsen besetzt; Oberseite meist locker vorwärts abstehend kurzhaarig und mit Drüsen besetzt. Infloreszenz aus (1) — 2 — 4 — (6) Scheinquirlen, meist 3—10 cm lang, an den Stengelspitzen, oft übergipfelt von 1—2 sterilen Blattpaar(en); Scheinquirle 1—2 cm breit und etwa 1 cm hoch, ± entfernt mit einem dem 1- bis 7fachen ihrer Höhe entsprechenden Abstand; Tragblätter 2—5 mal so lang wie die Cymen; Cymen vorwiegend 5- bis 15blütig, Cymenäste meist unter 1 mm. Pedicelli 1—2,5 mm lang, kurzhaarig. Brakteolen linear-subulat, 1—3 mm lang, kaum Kelchbasis erreichend. Calyx fr. vorn 4—7 mm lang, hinten 6—9 mm lang, fl. nur wenig kürzer, eng obconisch, dunkelgrün, krautig, mit (9) — 10 kräftigen, erhabenen Rippen, zwischen denen öfters jeweils 1—3 undeutliche, dünne Längsnerven verlaufen, nur hinten im obersten Teil undeutlich quernervig; Saum schief, hinten vorgeschoben, kurz (9) — 10 — (11)-zähnig; Zähne mit Ausnahme des 1—1,5 mm langen, hintersten, ziemlich breit dreieckigen Zahnes nur 0,3—0,7 mm lang, dreieckig mit sehr kurzer Spitze; Calyx außen besonders auf Rippen abstehend kurz (0,2—0,5 mm lang) behaart, besonders basal auch mit Drüsen besetzt, innen sehr kurz (0,1—0,2 mm) und fein behaart. Corolla 11—16 mm lang; Tubus 6—8 mm lang, außen in der oberen Hälfte weißhaarig, innen etwa in halber Höhe mit schwach nach unten durchgebogenem Ring; Oberlippe 4,5—8 mm lang, ± gerade vorgestreckt, an der Spitze etwas bogig, konkav, länglich, sowie etwas ausgerandet, außen vorwärts weißpelzig, Bart

etwa 1 mm lang; Unterlippe von ihrer Basis an nach vorn abstehend, 5—8 mm lang und 6—8 mm breit, innen auf den Wülsten schwach und sehr kurz behaart; Mittellappen obcordat-trapezförmig, schwach ausgerandet, 2,5—4 mm lang; Seitenlappen 2,5—3,5 mm breit, breit elliptisch bis ovat, freier Teil 1—2,5 mm lang. Vordere Stamina 0,7—1,3 mm unter der Tubusspitze frei und so lang wie Oberlippe oder ein wenig länger; hintere Stamina 0—0,7 mm unter der Tubusspitze frei und 1—1,3 mm kürzer als vordere Stamina; Filamente meist kräftig behaart; Antheren 0,8—1,3 mm lang. Gynophor undeutlich. Diskus von typischer Gestalt (s. Abschnitt III H). Ovar etwa 1 mm hoch, Loculi oben meist flach gewölbt, zerstreut drüsig. Stylus manchmal etwas behaart, Äste sehr ungleich, 0,1—0,2:0,6—0,8 mm lang. Nüßchen braun, stumpf-dreikantig, breit obovoid, 2—2,4 mm lang, 1,4—1,7 mm breit, braun, oben flach gewölbt mit etwas wulstiger Oberfläche, oben und oft auch seitlich ± kurz (0,1—0,2 mm) behaart und fein höckerig bis papillös, oben zerstreut drüsig.

Blütezeit, Ökologie: I—XII, in Rhodesien Schwerpunkt offenbar IX—XII. *L. milanjiana* kommt vor an Straßenrändern, in Obstbaum Pflanzungen, im Grasland, in *Brachystegia-Julbernardia*-Gehölzen, *Isoberlinia-Uapaca*-Gehölzen, zwischen *Annona stenophylla, Combretum oatesii, Dicliptera melleri,* auf sandigen, kiesigen, steinigen, aber auch schweren, schwarzen, tonigen Böden.

Verbreitung: Zambia, Malawi, Mozambique, Rhodesia; von (0) — 500 — 2150 m NN (Abb. 43).

Zambia. Southern (S): Mumbwa Distr.: At Namuhumbo, VAN RENSBURG 493 SRGH!
Malawi. Central (C): Dedza Distr.: Dedza Mt., JEKE 183 SRGH!; BANDA 302 BM! SRGH! Chongoni Forest, Kanjoli Seed-Orchard, SALUBENI 1374 K! SRGH! — Southern (S): Zomba Distr.: Zomba Plateau, BRASS 16213 BR! K! PRE! SRGH!; LEACH 10429 K! SRGH!; BRUMMITT & BANDA 8506 K! Zomba Mt., BANDA 180 BM! LISC! SRGH!; BANDA 211 BM! LISC! SRGH! Zomba, LAWRENCE 226 BR! — Blantyre Distr.: Ndirande Forest, near Mudi River Water Dam, PATEL 6 SRGH! Nyambadwe Hill slopes, BANDA 1046 SRGH! Soche Hill, CHIMPHAMBA 21 SRGH! Matenje Road, 1 km N of Limbe, BRUMMITT 8422 K! — Chiradzulu Distr.: Chiradzulu Mt., SW-end, BRUMMITT 11741 K! — Mlanje Distr.: Mlanje Mt., WHYTE 127, 128, 191 BM!, s. n. G! WU! Z!; BRUMMITT 11366 K! Fort Lister, LUPTON 25, 53 BM!; BRUMMITT & BANDA 9885 K! Chambe Plateau, CHAPMAN 595 K! S! SRGH! Chembe Path, RICHARDS 16711 K!
Mozambique. Niassa (N): Marrupa, TORRE & PAIVA 10674 LISC! Gurue, TORRE 1498 COI! LISC! Amaramba, 11 km de Mandimba, MENDONCA 646 LISC! Malema, serre Merripa, TORRE & PAIVA 10434 LISC! Massangulo, GOMES & SOUSA 1002 COI! — Zambezia: Entre Pebane e Mocubela, TORRE 4695 LISC! Massingire, Hospital de Mbobo, TORRE 4493 LISC! — Tete: Lobue, TORRE 4565 a LISC! — Manica e Sofala: Beira, PETER 31118 B!; SWYNNERTON 1994 BM! Chimoio, serra do Garuso, BARBOSA 1073 LISC! Manica, Mavita, SALBANY 51 LISC! Vila Pery para Mavita, CORREIA 265 LISC! Manica, entre o rio Revue e Macequece, GARCIA 579 LISC! Manica, Rotanda, entre o rio Mussapa e a fronteira, TORRE & CORREIA 13090 LISC! Barue, Vila Gouveia, no cimo da serra de Choa, TORRE 3009 LISC! Entre Dombe e a povocao de Mapira, PEDRO 4456 K! — Sul do Save: Inharrime — Nkacoongo, PEDRO 275 PRE!
Rhodesia. Northern (N): Mazoe Distr.: Common, EYLES 429 BM! SRGH! Z! — Western (W): Bulawayo, MARTINEAU 19 SRGH! — Central (C): Salisbury Distr.: Salisbury, EYLES 89 BM!, 897 K! SRGH!; GILLILAND 36 BM!; BRAIN 10833 SRGH!; BIEGEL 372 SRGH!; RUTHERFORD-SMITH 74 SRGH! Commonage, WEST 4261 BR! LISC! SRGH! Ruwa grassland of farm „James", MILLER 4459 BR! SRGH! Old Belvedere racecourse, BIEGEL 2655 SRGH! — Ruwa Distr.: Tanglewood Farm, MILLER 7380 SRGH! — Goromonzi Distr.: Mtoko Road turnoff to Goromonzi Road, RUTHERFORD-SMITH 367 B! BR! SRGH! — Marandellas Distr.: DEHN 132 M! SRGH! — Rusape Distr.: Valhalla, DEHN 7 M! SRGH! — Gwelo Distr.: Gwelo Garden, BIEGEL 180 SRGH! Harben-Parks 6 mls. E from Gwelo Garden, BIEGEL 1360 B! SRGH! — Selukwe Distr.: Selukwe Ferny Creek, BIEGEL 1510 SRGH! — Eastern (E):

Inyanga Distr.: 3 km W of Mt. Inyanga, FRIES, NORLINDH & WEIMARCK 3664 K! LD! PRE! Farm Blue Mountains, MILLER 4652 SRGH! Pungwe View, NOEL 2349 SRGH! Troutbeck, RATTRAY 1415 BM! SRGH! Farm Pamushana, MILLER 4727 BR! PRE!; 3534 SRGH! Sine loco spec., WILD 1373 BR! LD! SRGH! — Umtali Distr.: Stapleford, Nyamakwarara River, MAVI 341 B! SRGH! Vumba-Berge bei Umtali, PETER 45334, 45335 B!; HEAD 57 BM! Vumba Burma Valley, HEAD 120 BM! Vumba Low Downs, HEAD 300 BM! Penhalonga, ROBINSON 1834 SRGH! Odzi, RENDLE 349 BM! Mt. Nuza, GILLILAND 466 BM! SRGH! — Melsetter Distr.: Sine loco spec., JACK h. n. 6116 SRGH! 2 km N of Pork Pie Hill, RUTHERFORD-SMITH 138 SRGH! Kasipiti, LOVERIDGE 7 SRGH! — Chipinga Distr.: Ratelshock, WHELLAN 144 SRGH! Mt. Selinda, RATTRAY 1065 SRGH!; HACK 91 SRGH!; OBERMEYER 2225 SRGH! — Southern (S): Fort Victoria Distr.: Kyle Dam area, GARLEY 737 SRGH! — Chibi Distr.: Madzivire, MOLL 392 SRGH! — Belingwe Distr.: Mt. Buhwa, BIEGEL, POPE & GOSDEN 4344 SRGH!

Bemerkungen: *L. milanjiana* nimmt unter allen afrikanischen *Leucas*-Arten eine Sonderstellung ein und ist nach der Kelchform ein Mitglied der sonst (nach Ausschluß von *L. martinicensis)* asiatischen Sektion *Plagiostoma.* Schon GÜRKE (1895) betont bei der Beschreibung der Art, daß sie weit von *L. martinicensis* verschieden sei. Auf die möglicherweise bestehenden, aber schwer erklärbaren verwandtschaftlichen Beziehungen zu der asiatischen Art *L. hyssopifolia* Benth. wurde schon im Abschnitt V hingewiesen. Diese Art ist wie *L. milanjiana* perenn und besitzt ähnliche Nüßchen, die ebenfalls fein kurzhaarig und etwas runzelig sind. Die anderen asiatischen Arten der Sektion *Plagiostoma* sind annuell und zeigen weder zu *L. milanjiana* noch zu *L. hyssopifolia* Benth. eine nähere Verwandtschaft. Die Nüßchen dieser annuellen Arten haben eine ganz andere Form. Sie sind länger, schmäler, glatt, unbehaart und oben halbkugelig abgerundet. Zwei dieser annuellen, asiatischen Arten treten offenbar auch lokal in Afrika, wohl eingeschleppt, da und dort auf. Sie sind im folgenden als *L. lavandulifolia*-Gruppe zusammengefaßt.

Leucas lavandulifolia-Gruppe (Nr. 55—56)

Annuelle Kräuter mit linearen bis lanzettlichen, nur schwach gesägten Blättern, mit mehreren, meist reichblütigen Scheinquirlen und ziemlich langen Brakteolen; Kelchsaum hinten vorgeschoben, 7- bis 10zähnig; Corollaunterlippe viel länger als die Oberlippe und mit großem, fächerförmigem Mittellappen; Nüßchen etwa 3 mm lang, oben abgerundet, ohne Drüsen. In Asien beheimatet, in Afrika vermutlich nur eingeschleppt: 55. *L. lavandulifolia,* 56. *L. aspera.*

55. *Leucas lavandulifolia* Sm. in Rees

REES, Cycl. 20 (1812); BENTH., Lab. gen. et sp.: 744 (1836) pro syn. *L. linifolia;* PRAIN, J. Asiat. Soc. Bengal. Part 2. Nat. Hist. 74:719 (1907); KENG, Gard. Bull. Singapore 24:103 (1969); ROSS, Fl. Natal: 303 (1972). — *Hetrepta lavandulifolia* (Sm.). Raf., Fl. tell. 3:88 (1837). — *Leonurus indicus* L., Sp. pl. (ed. sec.) 2:817 (1763); L., Syst. ed. X: 1101 (1759); BURMAN f., Fl. Ind.: 127 (1768). — Typus: Indien, BURMAN s. n. LINN! — **Abb. 10 H, 11 E, 14 M, 43, 98.**

Syn.: *Leucas linifolia* (Roth) Spreng. Syst. 2:743 (1825); BENTH., Lab. gen. et sp.: 617 (1834), 744 (1836); BENTH. in DC., Prodr. 12:533 (1848); HOOK. f., Fl. Brit. Ind. 4:690 (1885). — *Phlomis linifolia* Roth, Nov. pl. sp.: 260 (1821). — Typus: Indien, HEYNE s. n. non vidi (in B †).

Phlomis zeylanica auct. non L., Sp. pl. 2:586 (1753): MURR., Syst. veg. (ed. 13):450 (1774); JACQ., Ic. pl. rar. 1:11, t. 111 (1781); RASPE, Pflanzensystem 7:507 (1781) + t. 57, fig. 2; WILLD., Sp. pl. 3:123 (1800); ROXB., Fl. Ind. 3:9 (1832).

Wegen des älteren Homonyms *L. indica* (L.) R. Br., Fl. Nov. Holl.: 504 (1810) wählte SMITH als nomen novum den Artnamen *lavandulifolia,* als er die Sippe zu

Leucas stellte. Der Typus von *Phlomis linifolia* Roth ist im letzten Weltkrieg in Berlin verbrannt. Das Herbarium von Roth wurde nach einer Mitteilung des Museums für Naturkunde in Oldenburg schon 1925 nach Berlin abgegeben.

Aufrechtes, annuelles, meist 20—70 cm hohes, verzweigtes Kraut; Stengel 2—6 mm dick, stumpf vierkantig, ziemlich dicht vorwärts gekrümmt bis abstehend sehr kurz behaart (0,2—0,4 mm lang); Internodien meist 4—9 cm lang, unter der Infloreszenz bis 17 cm lang und nur dort bis etwa 2 mal so lang wie die Blätter. Blätter linear, fast ganzrandig oder entfernt und schwach gesägt, basal lang, oft fast stielartig verschmälert, krautig oder etwas lederig und Rand nach unten umgerollt, 4—12 cm lang, 7—15 mal so lang wie breit; Seitennerven 3—4, unten erhaben; Unterseite ziemlich dicht sehr kurz behaart, mit farblosen Drüsen besetzt; Oberseite kurzhaarig, ohne Drüsen. Infloreszenz bis 12 cm lang aus 1—5 Scheinquirlen, wenn mehrere, obere gedrängt, untere mit einem Abstand bis etwa 6 cm; Scheinquirle 2—3 cm breit, Tragblätter die Cymen 3—5 mal überragend; Cymen 10- bis 30blütig, dicht; Brakteolen schmal linear, mit kurzer, weißlicher, subulater Spitze, kurzhaarig, 5—9 mm lang, halb so lang bis so lang wie der Kelch; Pedicelli bis etwa 2 mm lang, kurzhaarig. Calyx reif hinten 9—10 mm lang, vorn nur etwa 5 mm lang, sich zwischen Blüte und Fruchtreife kaum verlängernd, obkonisch, bleichgrün bis weißlich, mit 8—10 oft nur wenig erhabenen Rippen, Saum hinten sehr schief vorgeschoben und dort dicht quernervig; Zähne 7—10, meist 8, der hinterste groß, dreieckig, 2—3 mm lang, die seitlichen und vorderen Zähne viel kleiner, oft nur als winzige, 0,2—0,5 mm lange Zähnchen am Rand des schiefen Kelchsaumes; Calyx außen fein und sehr kurz behaart, innen im hinteren vorgeschobenen Teil kurzhaarig. Corolla weiß, 14—17 mm lang; Tubus etwa 7 mm lang, außen oben weißhaarig, innen in halber Höhe mit schwach nach unten durchgebogenem und vorn ein wenig höherem Ring; Oberlippe 4—5 mm lang, viel kürzer als die Unterlippe, oft weniger als die Hälfte, gerade vorgestreckt, konkav, abgerundet, außen weiß pelzig, am Rand mit dichtem, 0,7—1,2 mm langem Bart; Unterlippe 7—10 mm lang und 5—8 mm breit, schief nach unten vorgestreckt, außen etwas behaart und drüsig; Mittellappen groß, fächerförmig, so breit wie Unterlippe, 4—7 mm lang und 6—8 mm breit, Rand etwas unregelmäßig wellig-gekerbt; Seitenlappen etwa 2 mm breit, länglich, wenig schief abstehend, freier Teil nur 1—2 mm lang, an der Spitze asymmetrisch ausgerandet. Vordere Stamina relativ tief bei 1,5 mm unter der Tubusspitze frei und etwa so lang wie Oberlippe; hintere Stamina bei etwa 1 mm unter der Tubusspitze frei und etwa 1 mm kürzer als die vorderen; Antheren 0,6—0,9 mm lang, mit ± confluenten Theken, Filamente etwas behaart. Gynophor fehlend. Diskus fl. becherförmig, vorn 0,8 mm hoch (etwa 0,2 mm kürzer als Ovar) mit flachem, breitem, abgerundeten oder ausgerandetem Lobus, seitliche Lobi fast gleich hoch, aber schmal, hinten etwas niedriger. Ovar etwa 1 mm hoch, Loculi oben flach gewölbt, kahl, ohne Drüsen. Stylusäste sehr ungleich, 0,1—0,2:0,7 mm lang. Nüßchen länglich, stumpf dreikantig, oben abgerundet, ohne Drüsen, 3—3,2 mm lang, 1,5—1,7 mm breit, braun, mit weißlicher, kurz zusammengezogener Basis.

Verbreitung: Südafrika.

Südafrika. Natal: Uwzinto Distr., Inland from Scottburgh, 14. 12. 1967 fl., GORDON-GRAY 6135 SRGH! Pietermaritzburg, Groenberg, Inanda Mt., 30. 6. 1969 fl., STREY 9070 SRGH! Pietermaritzburg, Groenberg-Verulam Road, 21. 5. 1960 fl., JOHNSON 1414 LISC! — Durban Distr.: Durban Bay End, 5. 11. 1963 fl., STREY 4862 K! M! PRE! Merebank South, 27. 3. 1967 fl., BAIJNATH 260 PRE! — Malvern Distr.: Malvern, 25. 12. 1962 fl., HUNTLEY 128 PRE! — Hillarys, 9. 2. 1915 fl., WOOD 13152 K!

Bemerkungen: Diese Art ist als Unkraut in Pflanzungen, an Straßenrändern und Flußufern nach Afrika wohl erst in jüngerer Zeit eingeschleppt worden. Sie ist im tropischen Asien weit verbreitet.

Abb. 98. *L. lavandulifolia* (STREY 4862, PRE).

56. *Leucas aspera* (Willd.) Link

LINK, Enum. hort. herol. 2:113 (1822); Spreng., Syst. 2:743 (1825); BENTH. Lab. gen. et sp.: 615 (1834); BENTH. in DC., Prodr. 12:532 (1848); HOOK. f., Fl. Brit. Ind. 4:690 (1885); KENG, Gard. Bull. Singapore 24:101 (1969). — *Phlomis aspera* Willd., Enum. hort. berol. 2:621 (1809). — Typus: Habitat in Caramania, s. coll. B — WILLD. h. n. 10951! (Foto) — **Abb. 10 I.**

Annuelle, aufrechte, 30—60 cm hohe Pflanze mit linearen bis lanzettlichen, fast ganzrandigen oder entfernt oder schwach gesägten, stumpflichen Blättern. Der vorigen Art nah verwandt und ähnlich. Die wesentlichen Unterschiede liegen in der Form des Kelches und in der Art der Behaarung. Der reife, 10zähnige Kelch ist hinten etwa 8—10 mm lang, vorn etwa 7—8 mm, also deutlich weniger schief als bei *L. lavandulifolia*, im oberen Teil ist er mehr grünlich und zart netznervig. Die abgerundeten bis abgestutzten Buchten zwischen den 1—2 mm langen, wenig unterschiedlichen, lanzettlichen, kurz pfriemlich zugespitzten Kelchzähnen sind von einem ringförmigen Quernerv gesäumt. Ein Unterschied zu *L. lavandulifolia* sind auch die langen (bis 2 mm), steifen Haare an den Brakteolen und auf den Kelchrippen. Bei *L. lavandulifolia* ist die Behaarung dichter, aber sehr kurz.

Eritrea: Fra Ghinda ed Asmara, 1890 fl., VALENTINO 28 FI!

Bemerkungen: Diese im tropischen Asien weit verbreitete Sippe scheint gelegentlich nach Afrika eingeschleppt zu werden. Im übrigen gehört sie zu einer

dringend revisionsbedürftigen Gruppe nah verwandter, annueller Sippen. Insbesondere die Abgrenzung, wenn überhaupt möglich, gegen *L. zeylanica* (L.) R. Br. bedarf noch der Klärung.

IX. Taxa excludenda e genere *Leucas*

Lasiocorys eenii (Hiern) Baker, Fl. trop. Afr. 5:469 (1900) = *Acrotome inflata* Benth. in DC.
Lasiocorys poggeana (Briq.) Baker, Fl. trop. Afr. 5:470 (1900) = *Hyptis brevipes* Poit.
Leucas eenii Hiern, Cat. Afr. Pl. Welw. 1:878 (1900) = *Acrotome inflata* Benth. in DC.
Leucas fleckii Gürke, Bot. Jahrb. Syst. 22:140 (1895) = *Acrotome fleckii* (Gürke) Launert, Mitt. Bot. München 2:360 (1957).
Leucas microscypha Baker, Fl. trop. Afr. 5:477 (1900) = *Hyptis spicigera* Lam.
Leucas masukuensis Baker, Kew Bull. 1898:162 (1898) = *Calamintha masukuensis* (Baker) S. Moore, J. Linn. Soc. Bot. 40:179 (1911).
Leucas myriantha Baker, Kew Bull. 1898:163 (1898) = *Satureja myriantha* (Baker) Brenan, Mem. New York Bot. Garden 9:49 (1954).
Leucas poggeana Briq., Bot. Jahrb. Syst. 19:193 (1894) = *Hyptis brevipes* Poit.

X. Literatur

Angulo, A. (1970): Le genre *Leucas* R. Br. (Labiatae) au Congo-Kinshasa, au Rwanda et au Burundi. — Bull. Jard. Nat. Belg. 40: 365—392; Bruxelles.

Baker, J. G. (1900): Labiatae. — *In:* Thiselton-Dyer (ed.): Flora of Tropical Africa 5: 332—502; Ashford.

Balfour, B. (1888): Botany of Socotra. — Trans. Roy. Soc. Edinburgh 31, 446 pp.

Bentham, G. (1832 — 36): Labiatarum genera et species. LXVIII + 783 pp.; London.

— (1848): Labiatae. *In:* A. de Candolle, Prodr. syst. nat. reg. veg. 12: 27—603, 697—701; Paris.

Bentham, G. & J. D. Hooker (1878): Genera plantarum 2, 1279 pp.; London.

Briquet, J. (1896): Labiatae. — *In:* Engler-Prantl (ed.): Die Natürlichen Pflanzenfamilien IV/3 a: 183—375; Leipzig.

Brown, R. (1810): Prodromus florae Novae Hollandiae, vol. 1: 145—590; London.

Burman, J. (1737): Thesaurus zeylanicus. 235 pp; Amsterdam.

Burman, N. L. (1768): Flora indica. 241 pp; Amsterdam & Leiden.

Chiovenda, E. (1916): Le collezioni botaniche. *In:* Resultati scientifici della Missione Stefanini-Paoli nella Somalia Italiana. Vol. 1; Firenze.

Chopde, V. P. (1965): Chromosome numbers in some flowering plants. — Sci. & Cult. 31: 30.

Doan, T. (1963): Labiacées. — *In:* H. Humbert (ed.): Flore generale de Indo-Chine. Vol. 4: 915—1040; Paris.

Du Rietz, G. E. (1931): Life-forms of terrestrial flowering plants. — Acta phytogeogr. suecica 3, 95 pp.; Uppsala.

Engler, A. (1889): Plantae Marlothianae. II. Teil. — Bot. Jahrb. Syst. 10: 242—285; Leipzig.

Gill, L. S. (1970): Cytological observations on West-Himalayan Labiatae: Tribe Stachydeae. — Phyton (Buenos Aires) 27: 177—184.

Gürke, M. (1895): Labiatae africanae. III. — Bot. Jahrb. Syst. 22: 128—148; Leipzig.

— (1905): Labiatae africanae. VI. — Bot. Jahrb. Syst. 36: 120—136; Leipzig.

Hedge, I. C. & J. M. Lamond (1968): Studies in the flora of Afghanistan. VII. — Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh 28: 89—161.

Hedge, I C. (1974): A revision of *Salvia* in Africa including Madagascar and the Canary Islands. — Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh 33: 1—121.

Hochstetter, Chr. F. (1844): Über einige neue Pflanzen aus Abyssinien in den vom Reiseverein ausgegebenen Sammlungen. — Flora 27(7): 97—104; Regensburg.

Jha, K. K. & U. Sinha (1960): Chromosome number in *Leucas aspera* Sprengel. — Current Sci. 29(6): 231—232; Bangalore.

Jaubert, H. F. & E. Spach (1855): Illustrationes plantarum orientalium. Vol. 5, 116 pp. Paris.

KENG, H. (1969): A revision of Malesian Labiatae. — The Garden's Bull. Singapore 24: 13—181.
KUDO, Y. (1929): Labiatarum sino-japonicarum prodromus. — Mem. Fac. Sci. Agr. Taihoku Imp. Univ. 2(2): 1—332; Taihoku.
LINNÉ, C. (1753): Species plantarum. Vol. 2: 561—1200; Stockholm.
LOESENER, Th. & R. SCHLECHTER (1915): Labiatae. *In:* Berichtigungen zu den von R. MUSCHLER in Engl. Bot. Jahrb. XLIII. (1909), XLVI. (1911), XLIX. (1913) und L. Suppl. (1914) veröffentlichten Diagnosen afrikanischer Pflanzen. — Bot. Jahrb. Syst. 53: 366—375; Leipzig.
MORTON, J. K. (1962): Cytotaxonomic studies on the West African Labiatae. — J. Linn. Soc. (Bot.) 58: 231—282; London.
MUKERJEE, S. K. (1940): A revision of the Labiatae of the Indian Empire. — Records of the Botanical Survey of India 14/1, 228 pp.; Calcutta.
PARSA, A. (1949): Flore de l'Iran. Vol. 4, 1508 pp.; Teheran.
PISCICELLI, M. (1913): Nella regione dei Laghi Equatoriali. 479 pp.; Napoli.
RICHARDS, P. W. (1952): The tropical rain forest. 450 pp.; Cambridge.
ROSS, I. H. (1972): The flora of Natal. — Bot. Survey Mem. 39, 418 pp.; Pretoria.
SCHUBERT, B. G. & G. TROUPIN (1952): A propos des espèces nouvelles recoltées par la DUCHESSE HÉLÈNE D' AOSTE en Afrique tropicale. — Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. 85: 5—8; Bruxelles.
SEBALD, O. (1973): Die Gattung *Otostegia* Bentham (Labiatae) in Afrika und auf der arabischen Halbinsel. — Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. A, 263: 1—84.
— (1977 a): Studien an afrikanischen *Leucas*-Arten (Labiatae). I. *Leucas tsavoensis* Sebald spec. nov., ein Doppelgänger von *Leucas bracteosa* Gürke. — Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. A., 298: 1—12.
— (1977 b): Studien an afrikanischen *Leucas*-Arten (Labiatae). II. Zwei neue *Leucas*-Arten aus Äthiopien und Somalia. — Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. A, 303: 1—10.
— (1978): Studien an afrikanischen *Leucas*-Arten (Labiatae). III. Die Arten der Sektion *Lasiocorys* (Benth.) Gürke emend. Sebald. — Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. A, 308: 1—42.
SPRENGEL, K. P. J. (1825): Caroli Linnaei ... systema vegetabilium. Vol. 2; Göttingen.
STEWART, R. R. (1972): An annotated catalogue of the vascular plants of West Pakistan and Kashmir. 1028 pp.; Karachi.
WALLICH, N. (1830): Plantae asiaticae rariores. Vol. 1, 84 pp., 100 plates; London.
WHYTE, F. (1970): Floristics and plant geography. *In:* J. D. CHAPMAN & F. WHYTE: The evergreen forests of Malawi. 190 pp.; Oxford.

XI. Verzeichnis der wissenschaftlichen Pflanzennamen

Acrotome Benth. 29, 52
fleckii (Gürke) Launert 191
inflata Benth. in DC. 191

Ballota L. 52
arabica Hochst. & Steudel 133
forskahlei Benth. 7
royleoides Benth. in DC. 7
stachydiformis (Hochst. ex Benth. in DC.) Hochst. ex Jaub. & Spach 7, 63

Calamintha Miller 191
masukuensis (Baker) Moore 191

Clinopodium auct. 7
martinicense Jacq. 179

Elbunis Rafin. 7

Eneodon Rafin. 7
urticifolia (Vahl) Rafin. 133

Eremostachys Bunge 52, 53

Hemistoma Ehrenberg ex Benth. in Wall. 134
ovata Ehrenberg ex Benth. in Wall. 134

Heptrilis Rafin. 7
glabrata (Vahl) Rafin. 94

Hetrepta Rafin. 7
lavandulifolia (Smith in Rees) Rafin. 188
Hyptis Jacq. 191
brevipes Poit. 191
spicigera Lam. 191

Isoleucas Schwartz 51, 52
arabica Schwartz 20

Labiatae Juss.
subtribus Lamiinae Briq. 51, 52

Lasiocorys Benth. 7, 8
de-gasparisiana Buscalioni & Muschler 163
eenii (Hiern) Baker 6, 191
flagellifera Balf. 66
inflata Hochst. 71
pechuelii Kuntze 68
poggeana (Briq.) Baker 6, 191
spiculifolia Balf. 65
stachydiformis Hochst. ex Benth. in DC. 61
var. *argentata* Chiov. 63
var. *scioana* Chiov. 63

Leonotis N. E. Br. 52, 53

Leonurus auct. 7
indicus L. 7, 188
parviflorus Moench 7, 179

Leucas R. Br. 7, 53, 61
sect. *Astrodon* Benth. 7ff., 32, 65, 91
sect. *Astrodon* auct. 84, 105
sect. *Hemistoma* Benth. 7ff., 25, 29ff., 105
sect. *Lasiocorys* (Benth.) Gürke emend. Sebald 11ff., 25, 29ff., 50, 84
sect. *Lasiocorys* (Benth.) Gürke 8, 10
sect. *Loxostoma* Benth. 7ff., 16f., 30, 32, 93
sect. *Loxostoma* auct. 79
sect. *Neuflizeana* Sebald **sect. nov.** 16f., 30, 32, 79
sect. *Ogadenia* Sebald **sect. nov.** 84
sect. *Ortholeucas* Benth. 7ff., 25
sect. *Ortholeucas* auct. 67, 87, 105
sect. *Physoleucas* Benth. **emend.** Sebald 11ff., 26, 29ff., 51, 67
sect. *Physoleucas* Benth. 7ff., 67
sect. *Plagiostoma* Benth. 7, 10, 26, 30ff., 186
sect. *Spiculifolia* Sebald **sect. nov.** 16, 25f., 30ff., 65
sect. *Squarrosicymae* Sebald **sect. nov.** 91
sect. *Stachydiformis* (Patzak) Sebald **comb. nov.** 31, 61
sect. *Virgatae* Sebald **sect. nov.** 13, 26, 32, 87
abyssinica (Benth.) Briq. 2, 10
var. *abyssinica* 2
var. argyrophylla (Vatke) Sebald 2, 199
var. *brachycalyx* (Chiov.) Lanza 2, 199
var. *sidamoensis* Sebald 2, 30, 200

acanthocalycina Sebald 12, 30, 78, 79
acrodonta Steudel 71
aequistylosa Sebald 12f., 25ff., 93
affinis R. Br. in Salt 133
aggerestris (Wild) Sebald 2, 15
ajugaefolia Hochst. 81
alba (Forsk.) Sebald 3, 200
alluaudii Sacleux 11, 16, 50, 121
altissima Engler 68
argentea Gürke 50, 111
var. *argentea* 15, 111
var. *neumannii* (Gürke) Sebald **stat. nov.** 15, 113
argyrophylla Vatke 2, 199
aspera (Willd.) Link 32, 190
bakeri Hiern 13f., 26, 174
biflora (Vahl) R. Br. 7
biglomerulata Lebrun & Toussaint 127
bombyliflora Mildbr. 167
bowalensis A. Chev. 152
bracteosa Gürke 17, 173
bukobensis Gürke 123
calostachys Oliv. 16, 107
var. *calostachys* 15, 107
var. *fasciculata* (Baker) Sebald **stat. nov.** 109
var. *longibracteolata* Sebald **var. nov.** 111
var. *schweinfurthii* (Gürke) Sebald **stat. nov.** 110
capensis (Benth.) Engler 2
carsonii Baker 167
cephalantha Baker 159
chiatelliniana Chiov. 101
ciliata auct. non Benth. 91
coleae Baker 133
concinna Baker 94
cuneifolia Baker 26, 30, 78
decurvata Baker in Hiern 123
deflexa-Gruppe 11, 15, 17, 26, 29, 117
deflexa Hook. f. 11, 18, 29, 32, 35, 123
var. *biglomerulata* (Lebrun & Toussaint) Sebald **stat. nov.** 127
var. *deflexa* 16, 123
var. *kondowensis* (Baker) Sebald **stat. nov.** 128
densiflora Vatke 16, 122
densiflora auct. 123
descampsii Briq. 167
descampsii auct. 157
dinteri Briq. 94
discolor Sebald 3
var. *discolor* 3, 200
var. *ellipticifolia* Sebald 3, 200
ebracteata Peyritsch in Wawra & Peyritsch 14, 139
var. *ebracteata* 139
var. *kaokoveldensis* Sebald **var. nov.** 141
eenii Hiern 191
elliotii Baker 179
engleri Gürke 94
fasciculata Baker 109
flaccida R. Br. 7
flagellifera (Balf.) Gürke 10, 14, 66

fleckii Gürke 191
fulva Robyns & Lebrun 159
galeopsidea Hochst. ex Benth. 95
glaberrima Jaub. & Spach 94
glabrata (Vahl) R. Br. 7, 11ff., 26, 29ff., 89, 93
var. *chiatelliniana* (Chiov.) Sebald **stat. nov.** 101
var. *glabrata* 95
var. *subulifera* Chiov. 94
grandis Vatke 15, 106, 115
hephaestis (Wild) Sebald 2
hirundinaris Sebald 2, 30
holstii Gürke 122
homblei de Wildeman 157
hyssopifolia Benth. in Wall. 50, 188
indica (L.) R. Br. 106, 188
indica auct. 103
inflata Benth. 35, 71
jamesii Baker 15, 25, 31, 32, 85
junodii Briq. 94
kassneri de Wildeman 160
kishenensis (A. R. Smith) Sebald **stat. nov.** 13, 30, 89
kondowensis Baker 128
lamioides Baker 128
lanata Baker 115, 128
lanata auct. non Benth. 89
lavandulifolia Smith in Rees 26, 30, 32, 188
leucotricha Baker 115
linifolia (Roth) Sprengel 188
mackinderi Moore 115
martinicensis-Gruppe 178
martinicensis (Jacq.) R. Br. 7, 18, 26, 30ff., 179
var. *schimperi* (Hochst. ex A. Braun) Fiori 179
masaiensis Oliv. 145
var. *masaiensis* 146
var. *tricrenata* (Bullock) Sebald **stat. nov.** 146
var. *venulosa* (Baker) Sebald **stat. nov.** 147
masukuensis Baker 191
megasphaera Baker 163
menthifolia Baker 11, 157
var. *cephalantha* (Baker) Sebald **stat. nov.** 159
var. *fulva* (Robyns & Lebrun) Sebald **stat. nov.** 12, 159
var. *menthifolia* 157
micrantha Gürke 167
micrantha auct. 123, 137
microphylla Vatke 94
microscypha Baker 191
milanjiana-Gruppe 186
milanjiana Gürke 13, 16, 25, 30, 34, 50, 186
mildbraedii Perkins in Mildbr. 121
minimifolia Chiov. 70
mogadoxensis Chiov. 94
mollis Baker 115
mwingensis Sebald 2, 30, 200
var. *greenwayi* Sebald 2, 200
var. *mwingensis* 2, 200
myriantha Baker 191
nakurensis Gürke 109

natalensis Sonder 94
nepetoides Baker 94
neuflizeana Courbon 29, 68, 81
var. *neuflizeana* 81
var. *princei* Sebald **var. nov.** 83
neumannii Gürke 113
newtonii Briq. 139
nubica Benth. in DC. 12f., 17, 25f., 32, 91
nyassae-Gruppe 12, 15, 18, 26, 161
nyassae Gürke 11, 13, 163
var. *nyassae* 164
var. *velutina* (Wright ex Baker) Sebald **stat. nov.** 165
var. *villosa* (Gürke) Sebald **stat. nov.** 165
ogadensis Gürke 85
oligocephala-Gruppe 13, 26, 149
oligocephala Hook. f. 32, 149
subspec. *bowalensis* (A. Chev.) Morton 152
subspec. *oligocephala* 152
subspec. *tenuifolia* Morton 151
var. *bowalensis* (A. Chev.) Sebald **stat. nov.** 152
var. *oligocephala* 151
var. *ugandensis* Sebald **var. nov.** 17, 153
var. *usambarica* Sebald **var. nov.** 152
orbicularis Gürke 107
parvifolia Hochst. 95
paucicrenata Vatke 81
paucijuga Baker 94
pearsonii Sebald **spec. nov.** 14, 18, 131
pechuelii (Kuntze) Gürke 26, 67, 68
pododiskos Bullock 74
poggeana Briq. 191
pratensis Vatke 94
pycnanthela Gilli 128
randii S. Moore 163
ringoeti de Wildeman 179
ruspoliana Gürke 78
schimperi Hochst. ex A. Br. 179
schimperi Presl 71
schliebenii Sebald **spec. nov.** 17, 129
schweinfurthii Gürke 110
sennii Lanza 95
sexdentata Skan 14, 16, 17, 32, 141
shirensis Baker 94
somalensis Vatke 103
songeana Sebald **spec. nov.** 18, 185
spicigera Lebrun & Toussaint 107
spiculifolia (Balf.) Gürke 10, 14, 65
stachydiformis (Benth.) Briq. 10ff., 25f., 30, 61
stenophylla Gürke 167
stormsii-Gruppe 160
stormsii Gürke 11, 160
subarcuata Sebald **spec. nov.** 13, 18, 26, 177
stricta Baker 167
tettensis Vatke 11, 25f., 167
thymoides Baker 89, 94
subspec. *kishenensis* R. A. Smith 89
tomentosa Gürke 26, 30, 74

trachyphylla Jaub. & Spach 94
tricrenata Bullock 146
tsavoensis Sebald 17, 32, 144
var. *kilifiensis* Sebald 145
var. *korogwensis* Sebald 144
var. *tsavoensis* 144
urundensis Robyns & Lebrun 155
urticifolia (Vahl) R. Br. 7, 14, 26, 105, 133
var. *angustifolia* Sebald **var. nov.** 137
var. *annulata* Sebald **var. nov.** 135
var. *urticifolia* 134
usagarensis Gürke 171
velutina Wright ex Baker 165
venulosa Baker 147
villosa Gürke 165
virgata Balf. 88
volkensii Gürke 11, 16, 25, 50, 118
var. *parviflora* Sebald **var. nov.** 119
var. *volkensii* 118
welwitschii Gürke 17, 143
whytei Baker 128
wilsonii Sebald 3, 200
zeylanica (L.) R. Br. 191

Nepeta L. 31
indica L. 7

Otostegia Benth. . . . . 18, 51 ff.
sect. *Otostegia* 18, 29, 51
somala (Patzak) Sebald 51

Phlomis L. 7, 52
alba Forsk. 7
aspera Willd. 7, 190
biflora Vahl 7
capensis Thunb. 7
caribaea Jacq. 7, 179
chinensis Retz. 7
decemdentata Willd. 7
indica L. 7
glabrata Vahl 7, 94
linifolia Roth 188
martinicensis (Jacq.) Swartz 7, 179
mollis Schum. & Thonn. 179
urticifolia Vahl 7, 133
zeylanica L. 7
zeylanica auct. 188

Physoleucas (Benth.) Jaub. & Spach 7, 8, 67, 73
acrodonta Jaub. & Spach 71
arabica Jaub. & Spach 71
inflata (Benth.) Jaub. & Spach 71
pachystachya Jaub. & Spach 71
schimperi (Presl) Jaub. & Spach 71

Salvia L. 31

Satureja L. 191
myriantha (Baker) Brenan 191

Stachys L. 52, 53

XII. Anhang

A. Nachträge während der Drucklegung

S. 32: Abschnitt III. J.: Bestätigung von n = 14 für *Leucas martinicensis* durch GILL (LÖVE in Taxon 27 (1978): 223—231).

S. 71: *Leucas minimifolia:* Somalia: 0,5 mile N of Bohotleh, PASKIN B 80 EA!

S. 74: *Leucas inflata:* Yemen: 20 km SE of Dhamar, HENDY 28 K! Jebel Magash SW of Sana'a, RADCLIFFE-SMITH & HENCHIE 5051 K! 3 km NW of Sa'wan, RADCLIFFE-SMITH & HENCHIE 4336 K!

S. 78: *Leucas cuneifolia:* Somalia: 6 mls. NW Bohotleh, 20. 6. 1961 fl., PASKIN B 102 EA!

S. 87: *Leucas jamesii:* Kenya: Rift Valley Prov. (K 3): Baringo Distr.: Chemulingot near Nginyang, POLAND 11/A EA! (Fund neu für Provinz). Zu K 1: Mandera Distr.: Darecha, c. 3.55 N/40.20 E, GILBERT & THULIN 1467 UPS!

S. 92: *Leucas nubica:* Äthiopien: Gemu-Gofa Prov.: Lower Omo River Basin, CARR 582 EA!, CARR & MATOLO 923 EA! (Funde neu für Provinz). — Kaffa Prov.: Nakua, c. 5.07 N/35.55 E, TORNAY 73/13 EA! (Fund neu für Provinz). — Kenya: Northern Front. Prov. (K 1): Tana River Distr.: W of Bura, MAKIN s. n. EA! — Isiolo Distr.: Yamicha, 1.44 N/38.45 E, VAN SWINDEREN 81 EA! — Mandera Distr.: 5—10 km SSE of Ramu, c. 3.53 N/41.14 E, GILBERT & THULIN 1363 UPS! Habaswein-Melka, lower Uaso Nyiro, PRATT 469 EA! — Masai Prov. (K 6): Lake Amboseli, POST 6 EA! (Fund neu für Provinz). — Coast Prov. (K 7): Tsavo West, Isano River, GILBERT 2316 EA! Tsavo East, Lugard's Falls, HUCKS 1016 EA! (Funde neu für Provinz).

S. 97: *Leucas glabrata:* Äthiopien: Gemu-Gofa Prov.: Omo valley, 6.20 N/ 36.05 E, FUKUI 1004, 1006 EA! — Kenya: Northern Front. Prov. (K 1): Between Rumuruti and Maralal, KOWARO & MATHENGE 2850 EA! — Coast Prov. (K 7): Tana River Distr.: Hola, 1.29 S/40.01 E, ROBERTSON 1820 EA! — Tansania: Eastern Prov. (T 6): Kilosa Distr.: Ukaguru Mts., c. 6.20 S/ 37.01 E, THULIN & MHORO 2731 UPS! (neu für Distrikt). — Southern Prov. (T 8): Selous Game Reserve, 8.30 S/ 38.30 E, VOLLESEN 1891 EA!; loc. cit., 8.30 S/ 38.35 E, RODGERS 75 EA! (Funde neu für Provinz). — Yemen: Jebel Sumawa, WOOD 1659 K! N of Qaidah, WOOD 1132 K!

Einen eigenartigen Beleg mit extrem langen Pedicelli (bis zu 20 mm) erhielt ich nachträglich von UPS übersandt. Dieser könnte eventuell eine eigene Varietät darstellen. Er stammt aus Kenya (K 1), Wajir Catholic Mission compound, c. 1.44 N/40.04 E, 250 m, 27. 4. 1978 fl., GILBERT & THULIN 1130 UPS!

S. 105: *Leucas* spec. B: Oman: Dhofar: 40 km N of Salalah (17.17 N/54.05 E), 720 m, 22. 9. 1977 fl., RADCLIFFE-SMITH 5177 K! STU! Dieser Beleg stimmt gut mit VESEY-FITZGERALD 12428/3 überein.

S. 107: *Leucas calostachys* var. *calostachys:* Rep. Centralafricaine: Yalinga (23.14 E/ 6.33 N), 18. 9. 1921, TESTU 3246 EA/ (Fund neu für dieses Land). — Äthiopien: Gemu-Gofa Prov.: Jinka (5.45 N/ 36.30 E), FUKUI 34 EA! (neu für Provinz).

S. 111: *Leucas calostachys* var. *longibracteolata:* Kenya: Turkana (K 2): Ca. 50 km N of Kitale on road to Lodwar, ca. 2000 m, 5. 9. 1968 fl., BONNEFILLE 359 EA! Sigor, Pokot Distr. (1.30 N/ 35.25 E), 1974, Kenya N.Mus. 2. Exp. 219 EA! (neu für Provinz K 2).

S. 116: *Leucas grandis:* Kenya: Northern Front. Prov. (K 1): Mathew's Range, ICHIKAWA 183 EA! — Masai Prov. (K 6): Narok Distr., GLOVER et. al. 2151 EA! Loitokitok, RAUH 236 EA! Bissel on Namaga Raod, MUCHEMI 88 EA! (Funde neu für Provinz). — Coast Prov. (K 7): Mgange Road, Bura, Taita, KLUNGNESS 38 EA! (neu für Provinz).

S. 127: *Leucas deflexa* var. *deflexa:* Kenya: Nyanza Prov. (K 5): South Kavirondo Distr.: Kisii, NAPIER 5805 EA! (neu für Distrikt). — Tansania: Eastern Prov. (T 6): Kilosa Distr.: Ukaguru Mts., c. 6.20 S/37.01 E, THULIN & MHORO 2911 UPS! (neu für Distrikt).

S. 135: *Leucas urticifolia* var. *urticifolia:* Äthiopien: Gemu-Gofa Prov.: Jinka, 5.45 N/ 36.30 E, FUKUI 659 EA! (neu für Provinz).

S. 137: *Leucas urticifolia* var. *annulata:* Kenya: Coast Prov. (K 7): Galana Ranch, BALLY 16779 EA! (neu für Provinz).

S. 137: *Leucas urticifolia* var. *angustifolia:* Äthiopien: Shoa Prov.: Along Awash River, about 5 km downstream from Koka Dam, FRIIS et al. 725 K! — Kenya: Central Prov. (K 4):

Cotton Research Farm, Tebere, ROBERTSON 1947 EA!

S. 146: *Leucas masaiensis* var. *masaiensis:* Kenya: Rift Valley Prov. (K 3): Nakuru Distr., Thompson Falls, PIERCE 1471 EA!

S. 146: *Leucas masaiensis* var. *tricrenata:* Uganda: Eastern Prov. (U 3): Mbale Distr.: Benet, Elgon, WILSON 1230 EA! (neu für Uganda).

S. 147: *Leucas masaiensis* s. l.: Tansania: Northern Prov. (T 2): Ngorongoro Mtn., RIZVI 11 EA!

S. 152: *Leucas oligocephala* var. *oligocephala:* Kenya: Masai Prov. (K 6): Ngunumau Escarpment, 1.45 S/ 35.53 E, FAYAD 214 EA!

S. 153: *Leucas oligocephala* var. *usambarica:* Kenya: Masai Prov. (K 6): Amboseli Reserve, Kitirua Hill, ALTMANN 16 EA! (neu für Provinz).

S. 164: *Leucas nyassae* var. *nyassae:* Tansania: Southern Highlands (T 7): Rungwe Distr.: Mlale, Bulambia, LEEDAL 1196 EA! (neu für Provinz). — Mozambique: Niassa: Namuno, PEDRO 4923 EA!

S. 167: *Leucas nyassae* var. *villosa:* Tansania: Southern Prov. (T 8): Kilwa Distr.: Selous Game Reserve, 8.37 S/38.30 E, VOLLESEN 2338 EA!, 8.15 S/ 38.22 E, RODGERS 296 EA! (Funde neu für Distrikt).

S. 169: *Leucas tettensis:* Tansania: Western Prov. (T 4): Buha Distr.: 60 mls. S of Kibondo-Murungu airstrip, MUTSCH 217 EA! (neu für Distrikt). — Kigoma Distr.: Kabogo Mts., Kyoto Univ. Exp. 385 EA! (neu für Distrikt). — Nzega Distr.: Nzega, SMITH 1178 EA! (neu für Distrikt). — Central Prov. (T 5): Singida Distr.: Mwenge Sec. School, SABAYA 26 EA! (neu für Distrikt). — Southern Prov. (T 8): Songea, HUBBERT 2020 EA! (neu für Provinz).

S. 174: *Leucas bracteosa:* Tansania: Western Prov. (T 4): Nzega Distr.: Mwanhala Sub-Station, HOGG 20 (8719) EA! — Kigoma Distr.: Gombe Stream Nat. Park, CLUTTON BROCK 601 EA! (Funde neu für Provinz). — Central Prov. (T 5): Singida Ditr.: Iramba Plateau, HAMMOND 71 EA! (neu für Distrikt).

S. 182: *Leucas martinicensis:* Uganda: Buganda Prov. (U 4): Masaka Distr.: Kyotera, PURSEGLOVE 1862 EA! (neu für Distrikt). — Kenya: Nyanza Prov. (K 5): Central Kavirondo Distr.: Nyando R., DAVIDSON 389 EA! (neu für Provinz). — Tansania: Lake Prov. (T 1): Biharamulo Distr.: Burigi Game Reserve, PESAMBILI 61 EA! (neu für Distrikt). — Northern Prov. (T 2): Masai Distr.: Ardai, FRAME 15 EA! (neu für Distrikt). — Eastern Prov. (T 6): Bagamoyo Distr.: Mandera road junction, MWAKALASI 966 EA! (neu für Distrikt). — Yemen: W.-edge of Qa Bakil, RADCLIFFE-SMITH-HENCHIE 4971 K!

S. 185: *Leucas songeana:* Tansania: Southern Highlands (T 7): Chunya Distr.: Lupa N. Forest Reserve, BOALER 877 EA! (neu für Distrikt). — Iringa Distr.: Iringa, PEDERSEN 1018 EA!

S. 187: *Leucas milanjiana:* Mozambique: Nyassa Prov. (N): Nampula Distr.: Antonio Enes, HINDORF 209 EA!

B. Nachträge zu SEBALD (1978)

S. 10: Ein weiterer Fund von *L. wilsonii* bedingt folgende Ergänzung des Bestimmungsschlüssels:

6 Zweige ± zottig; Blätter breit elliptisch bis obovat, seidig bis zottig behaart . . . . . **L. hephaestis**
— Zweige locker bis dicht kurzhaarig; Blätter verkehrt lanzettlich bis schmal obovat, kurzhaarig 6a
6a Kelchsaum sehr schief, Kelch hinten nur etwa halb so lang wie vorn **L. wilsonii**
— Kelchsaum wenig schief 7

S. 19: *Leucas abyssinica* var. *brachycalyx:* Äthiopien: Harar Prov.: Fafan Valley (9.05 N/ 42.42 E), BARNES h. n. 12049 EA! — Shoa Prov.: Blue Nile Valley, 218 km N of Addis Ababa, MEYER 7599 K! Chafey c. 6 km E of Birrta (8.14 N/ 38.58 E), GILBERT & GETAHUN ABATE 3148 K!

Leucas abyssinica var. *argyrophylla:* Somalia: Mittelteil: 16 km N of Eil, BALLY & MELVILLE 15509 K! 45 km NE of Bulo Burti, BALLY & MELVILLE 15341 K!

S. 23: *Leucas abyssinica* var. *sidamoensis:* Äthiopien: Sidamo Prov.: 122 km N of Yavello, on Dila to Shashamane road, ASH 2291 EA! K! — Gemu-Gofa Prov.: Jinka (5. 45 N/ 36.30 E), FUKUI 451, 462, 475—477 EA! (Übergangsformen zu var. *brachycalyx).*

S. 27: *Leucas mwingensis* var. *mwingensis:* Kenya: Central Prov. (K 4): Meru Distr.: 00.01 N/ 38.04 E, ROBERTSON 1748 EA! — Kitui Distr.: E.bank of Kithioko R. (1.02 S/ 37.52 E), GILLETT 19455 EA! Musufhi, EDWARDS 131 EA! — Machakos Distr.: 8 mls. NE of Simba Railway Station, BOGDAN 5496 EA! Slopes W of Kindaruma Dam (0.51 S/37.47 E), GILLETT & FADEN 18132 EA! Gitaru Ferry, Tana River (00.47 S/ 37.45 E), ROBERTSON 2071 EA! — Masai Prov. (K 6): Loitokitok, RAUH 278 EA! (neu für Provinz).

S. 27: *Leucas mwingensis* var. *greenwayi:* Kenya: Central Prov. (K 4): Machakos Distr.: Kiboko, OSSENT 567 EA! (neu für Provinz). — Masai Prov. (K 6): Kajiado town and the environs, KOKWARO 3700 EA!

Nach den bis jetzt vorhandenen Herbarbelegen dürften blühende Pflanzen von *L. mwingensis* vor allem in den Monaten XI—II und IV—VI zu finden sein. Die Höhenverbreitung scheint hauptsächlich zwischen 600 und 1300 m NN zu liegen.

S. 32: *Leucas wilsonii:* Kenya: Turkana (K 2): Lodwar, Laima Forest, 14. 11. 1962fl., fr., MBONGE 33 EA! (neu für Kenya). Dieser zweite Beleg von *L. wilsonii* erweitert die in der Beschreibung angegebene Variationsbreite einiger Merkmale. Die Blätter schmäler obovat als beim Typus, ihr Stiel kann bis etwa 1 cm lang sein, die Lamina bis etwa 3 cm. Die Infloreszenz besteht aus bis zu 17 Scheinquirlen. Habituell zeigt dieser zweite Beleg eine Annäherung an *L. abyssinica* var. *sidamoensis.* Die Kelchform stimmt dagegen völlig mit dem Typus überein.

S. 36: *Leucas discolor* var. *discolor:* Kenya: Northern Fr. Prov. (K 1): Mandera Distr.: 40 km on the El Wak — Wajir road, GILBERT & THULIN 1199 UPS! Der Fundort liegt nur 460 m NN. Der Beleg nähert sich in manchen Merkmalen schon der var. *ellipticifolia.*

S. 38: *Leucas discolor* var. *ellipticifolia:* French Somalia: Dai slopes, POPOV 1321 EA! (neu für dieses Gebiet). — Somalia: Upper Sheikh near guest-house, BALLY & MELVILLE 16063 K! Hargeisa, HEMMING 2275, 2281 EA!

S. 40: *Leucas alba:* Saudi-Arabien: About 10 km from Abha, Kings Palace road, COLLENETTE 600 K! 4 km S of Biljurshi, COLLENETTE 372 K! — Yemen: 30 km NW of Dhamar, HENDY 151 K! Suq al Ribat, RADCLIFFE-SMITH & HENCHIE 4910 K! 3 km N of Qaideh, RADCLIFFE-SMITH & HENCHIE 4416 K! Wadi below Nesham, Jebel Bura, WOOD 1638 K! S of Huth, WOOD 1599 K! Near Khamis Beni Saad, WOOD 2110 K! Near Medahit, Turba region, WOOD 74/ 144 K! Blühende Pflanzen liegen jetzt aus folgenden Monaten vor: I, III—V, VIII—XII. Die Höhenangaben reichen von 600 m bis 2300 m NN. Ergänzungen zur Beschreibung: Blätter bis 8 cm lang, selten auch 6 oder 7 Kelchzähne vorhanden.

Anschrift des Verfassers:

Dr. OSKAR SEBALD, Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Zweigstelle, Arsenalplatz 3, D-7140 Ludwigsburg.

Gesamtherstellung: Verlagsdruckerei Ph. C. W. Schmidt, 8530 Neustadt a. d. Aisch

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

ICLE '84

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01234 2093